

71. évfolyam | 2016/1. szám

Ára: 420 Ft. Előfizetőknek: 350 Ft

TermészetBúvár

ALAPÍTVÁ: 1935



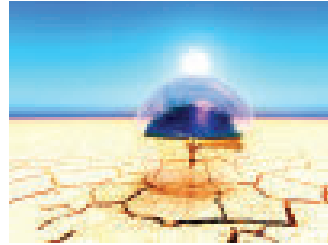
Farsang

A VÍZTÜKÖR ALATT

A KÁRPÁT-MEDENCE FÖLDIKUTYÁI | BIOMORFOK
AZ IPOLY VÖLGYE | AZ ÉV FÁJA – A MEZEI SZIL



A tettek próbája előtt



A tervezettnél egy nappal tovább tartott, és sokak véleménye szerint történelmi jelentőségű éghajlatvédelmi eredményt ért el, minden idők legfontosabb összefogását hozta létre a súlyos katasztrófával fenyegető klímaváltozás megakadályozására a Párizs melletti Le Bourget-ben 2015. november 30-a és december 12-e között megrendezett csúcstalálkozó.

Az ENSZ konferenciájának 195 részvevő országa azt vállalta az első egyetemes klímamegállapodás elfogadásával, hogy 2100-ig 2 Celsius-fok alatt tartják az átlaghőmérséklet-emelkedést, sőt, lehetőség szerint 1,5 Celsius-fok alá csökkentik ezt az értéket. Az eredményesség érdekében 2023-tól ötévenként felülvizsgálják a döntések végrehajtását szolgáló folyamatot, így nyomon követhetővé és összevethetővé válnak az országok eredményei.

Távlati célként azt is kitűzték, hogy 2050 utánra kerüljön egyensúlyba az emberiség által kibocsátott szén-dioxid mennyisége a Föld bioszférájának természetes abszorpciós kapacitásával, tehát egy tulajdonképpen üvegházhatású gázsemelegesség jöjjön létre. Ez valóban új korszakot nyithat a jelenlegi, alapvetően fosszilisenergia-használton alapuló világban. Elvezethet ahhoz, hogy 2050-re már valóban főként megújuló és új technológiák révén előállított energiaforrások fedezzék majd az emberiség energiaszükségleteit. A Föld országai többségének elkötelezettsége és a megvalósítás folyamatos nyomon követhetősége valóban okot ad az optimizmusra.

A megállapodás egyik legfontosabb vívmánya, hogy a fejlett és a fejlődő államok kérései között egyensúlyozva elismeri a közös, de eltérő felelősség és a méltányosság elvét, figyelembe veszi az egyes államok különböző kapacitásait és körülményeit. A jogi dokumentum kapcsolatot teremt a fenntartható fejlődéssel és az emberi jogokkal is.

A megállapodás értelmében a fejlődő országok támogatást kapnak kötelezettségeik végrehajtásához, az anyagi hozzájáruláson túl technológiatranszfer és kapacitásépítés formájában is. A megállapodás kialakította a vállalatok ellenőrzésére és nyomon követésére szolgáló mechanizmu-

sokat, a benne foglaltak alapján a Résztes Felek rendszeres találkozókon értékelik majd az elért eredményeket.

Mindehhez természetesen jelentős pénzügyi források bevonására is szükség lesz. Ehhez kapcsolódóan a fejlett államok vállalták, hogy 2020-ig évente összesen 100 milliárd dollár támogatást adnak a fejlődő államok részére a kisebb szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra való átállásra és annak működtetésére.

A dokumentum jogi kötőerejű, amely szavatolja, hogy minden Résztes Fél betartsa vállalásait a közös éghajlatvédelmi cél elérése érdekében. A Kiotói Jegyzőkönyv végrehajtásával ellentétben ezúttal minden országot bevonnak a klímaváltozás elleni küzdelembe. Az államok a közös erőfeszítések melletti elkötelezettségüket 2016. április 22-étől aláírásukkal is megerősítetik New Yorkban, az Egyesült Nemzetek Szervezetének székhelyén.

A megállapodás legitimitációját erősíti, hogy kettős hatályba lépési feltételhez kötött: legalább 55 Résztes Félnek kell ratifikálnia, amelyek összesen a globális kibocsátások legalább 55 százalékáért felelősek.

A Résztes Felek következő találkozóját 2016-ban, a marokkói Marrakeshben rendezik majd meg, ahol az országok további döntéseket hoznak a megállapodás megvalósításának még nyitott kérdéseiben.

Hazánk a legmagasabb szinten képviseltette magát a konferencián, a találkozó nyitónapján Áder János köztársasági elnök szolt a plénumhoz. A konferencia ideje alatt kétmilliárd forint felajánlásával erősítette meg részvételünket a nemzetközi klímafinanszírozásban. Az összeg fele a Zöld Klíma Alapba kerül, a másik egymilliárdot bilaterális és egyéb multilaterális együttműködésekben használják fel.

A delegáció szakmai vezetője, Aradszki András energiaügyért felelős államtitkár a közép-európai régióból elsőként irt alá kétoldalú megállapodást a dél-koreai székhelyű Globális Zöld Növekedési Intézettel, meg-alapozva az új megállapodás végrehajtását célzó nemzetközi együttműködést. Egyéves időtartamra szólnak magyar jelöltet választottak a Keretegyezmény Tudományos és Technikai Állandó Segédtestületének (SBSTA) alelnöki posztjára.

KÉRJÜK ÉS KÖSZÖNJÜK AZ 1 SZÁZALÉKOT

Közhasznú alapítványunk tavaly októberben 20 százalékkal nagyobb összeget kapott a személyi jövedelemadó 1 százalékából, mint 2014-ben. A számlánkra beérkezett 1 823 865 forint fontos szerepet töltött be ökológiai magazinunk évről-évre növekvő költségeinek finanszírozásában, és arra bátorít bennünket, hogy újra bizalommal forduljunk önökhöz.

Kérjük, hogy 2016 januárjától is álljanak mellénk, karolják fel ügyünket! Akár munkaadójuk közreműködésével, akár a NAV segítségével nyújtják be, akár saját maguk készítik el 2015. évi adóbevallásukat, rendelkezzenek közcélra felajánlható adóforintjaik sorsáról! Ne feledjék: sok kicsi sokra megy!

Legyenek minél többen a TermészetBÚVÁR Alapítvány és tudományos ismeretterjesztő lapunk mecénásai a személyi jövedelemadó 1 százalékával, és másoknak is ezt ajánlják! Ha pártolásra érdemesnek ítélik immár több mint negyed évszázada szolgált ügyünket, akkor ezt írják a bevallás részét alkotó, önálló EGYSZA-lap megfelelő rubrikájába:

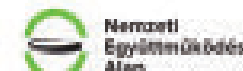
TermészetBÚVÁR Alapítvány 19624246-2-41

TARTALOM

- A címlapon: A Korallháromszög mehökkentő lakója a *fehérfoltos medúza* (Phyllorhiza punctata) *Selmeczi Dániel* felvétele
- 2 Párizs után – A tettek próbája előtt
- 4 **A PILLANAT VARÁZSA** | Kiállító barátok
- 6 A füves puszták értékei – A Kárpát-medence földikutyái
- 9 **ÚTRAVALÓ** | Trillázó pacstírták
- 14 **VENDÉGVÁRÓ** | Denevérfortélyok ultrahangon
- 16 Állat- és növénykert a komplex síkon – A biomorfok
- 20 **VENDÉGVÁRÓ** | Csodabogyóval koronázott cseppkőkinccsek
- 22 **HAZAI TÁJAKON** | Táj, amely szétválaszt és összeköt – Az Ipoly völgye
- 26 **POSZTER** | Gólyatöcs (fotó)
- 28 **POSZTEREN** | A gólyatöcs
- 29 Az Év fája 2016 – A mezei szil
- 32 **VILÁGJÁRÓ** | A Korallháromszög „virágokertje” – A színpompás Raja Ampat
- 37 **VENDÉGVÁRÓ** | Programok
- 38 Az Év hala 2016 – A compó
- 40 Dráván innen, Dunán túl – Megújuló vizes élőhelyek
- 42 „Bolondulnak” a lámpafényért – Éjjel aktív lepkék (A 2015. évi Kitaibel Pál-verseny díjazott kiselőadása.)
- 46 **ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN** | Gombák, rovarok, lepkék – Xilofágok
- 50 **MŰSOR, TÁRLAT** | A címlapon – A fehérfoltos medúza | Irodalom a felkészüléshez
- 51 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Kora tavaszi ékességek (cikk)
- 52 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Kora tavaszi ékességek (képösszeállítás)

A TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY ÉS MAGAZIN TÁMOGATÓI

Magyar Tudományos Akadémia, Nemzeti Kulturális Alap, Nemzeti Együttműködési Alap, Egis Gyógyszergyár Zrt., Szerencsejáték Service Nonprofit Kft. és az sja 1 százalékával, adományokkal, vásárlásaikkal segítő olvasók.



IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin
Alapította: LAMBRECHT KÁLMÁN
1935 BÚVÁR

FELELŐS KIADÓ, FŐSZERKESZTŐ
DOSZTÁNYI IMRE

FŐSZERKESZTŐ-HELYETTES,
TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐ
GARANCY MIHÁLY

LAPTERV, TÖRDELÉS
SÁNDOR RÓBERT | www.sakaldesign.hu

TECHNIKAI MUNKATÁRS
ZSADON ERIKA

Kiadja: a TermészetBúvár Alapítvány
1132 Budapest, Victor Hugo utca 18-22.
Telefon: (1) 266-3036, (1) 266-3681, fax: (1) 266-3343
E-mail: tbuvar@t-online.hu
Internet: www.termeszettbuvar.hu

A lap megrendelhető a kiadónál, ahol a friss és a korábbi számok is megvásárolhatók.

Adószám: 19624246-2-41
Bankszámlaszám:
10300002-20172200-00003285

Nyomda: Ipress Center CE Zrt. Vác, Nádás u. 8.
Felelős vezető: Lakatos Viktor
ISSN 0866-1510

Példánymenkenti ára 420 Ft. Előfizetési díj egy évre 2100 Ft (Kizárólag belföldi kézbesítés esetén!)
Internetes előfizetés egy évre 1680 Ft.

További terjesztők: LAPKER Zrt., Magyar Posta Zrt.
Előfizethető az ország bármely postáján,
a Hírlap Terjesztési Központnál,
1089 Budapest, Orczy tér 1., telefon: (1) 477-6384,
fax: (1) 303-3440, e-mail: hirlelofizetes@posta.hu
További információ: Posta Hírlap Ügyfélszolgálat
06/40-56-56-56.

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

ÖRÖKÖS ELNÖK
DR. BALOGH JÁNOS akadémikus

TISZTELETBELI ELNÖK
DR. FESTETICS ANTAL, a Göttingai Egyetem
Vadbiológiai Intézetének igazgatója

ELNÖK
DR. SIMON TIBOR, a Magyar Tudományos
Akadémia doktora, professor emeritus

TAGOK
ANDRÁSSY PÉTER, ny. középiskolai tanár (Sopron)

DR. ILOSVAY GYÖRGY, a CSEMETE elnöke

DR. KALOTÁS ZSOLT, természetvédelmi szakértő,
természetfotós

DR. KÁRÁSZ IMRE, az Eszterházy Károly Főiskola
egyetemi tanára (Eger)

DR. LÁNG ISTVÁN, akadémikus, kutatóprofesszor
DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID, címzetes
egyetemi tanár, a Herman Ottó Intézet
főigazgatója

DR. SZARKA LÁSZLÓ, az MTA levelező tagja,
az MTA Csillagászati és Földtudományi
Kutatóközpont főigazgatója

DR. SZELECZKY ZOLTÁN, középiskolai tanár,
tudományos kutató

DR. TARDY JÁNOS, címzetes egyetemi tanár,
a Magyar Természetudományi Társulat
ügyvezető elnöke

DR. TÓTH ALBERT, professor emeritus, az Alföld-
kutatásért Alapítvány Kuratóriumának elnöke

DR. VÁSÁRHELYI JUDIT, a Független Ökológiai
Központ programvezetője

DR. VICTOR ANDRÁS, ny. főiskolai tanár,
Magyar Környezeti Nevelési Egyesület

A pillanat varázsa

KIÁLLÍTÓ BARÁTOK

ÍRTA | SCHNEIDER VIKTOR (SZIE)

Néhány évvel ezelőtt, az izsáki madarász táborokban fedeztük fel, hogy szívügyünknek tekintjük a természet megannyi arcának bemutatását. *Balla Tihamér* szívéhez a Szeged környéki szikes puszták és természetes gyepek állnak a legközelebb. Fotóival elsősorban ezek élővilágát mutatja be. Gyermekkora óta járja a lakóhelye környezetében levő tájakat, természeti területeket, ahol az elveszett pillanatok megörökítésével másoknak is élményt szerző felvételek szülehetnek.

Diós Kristóf kifejezetten izgalmas feladatnak tekinti a hazai emlősfaunából izelítőt kínáló képek készítését. A szörmések fotózása ugyanis különleges odafigyelést igényel, mert a legkisebb zaj és mozgás is oka lehet a kudarcnak. Ráadásul az állatok kifinomult szaglása miatt még a szélirányra is tekintettel

kell lenni. Jőmagam a természet sokszínű pillanatainak megörökítésére töreksem.

a siker egyetlen kulcsa a csapatmunka

A Kiskunság számtalan izgalmas és páratlan témát tartogat, a madarak és a lenyűgöző adottságú tájak fotózásával részesévé válhatok egy nem mindennapi világnak, amelyet érdemes megörökíteni és minél szélesebb körben bemutatni.

Úgy éreztük, hogy a *James Ramsey Ullmantól* olvasott mondat jól kifejezi alkotói szándékainkat és együttműködésünket: „A siker egyetlen kulcsa a közös erőfeszítés, a csapatmunka, mert az önzéstől csak kisebb lesz az ember.” Így jutottunk arra az elhatározásra, hogy kiállítási anyagot állítunk össze képeinkből.

Első közös tárlatunk Baján volt. Ennek sikere gyűjteményünk további bemutatásának lehetőségeit is megteremtette. A fotókat további öt helyszínen – Madarason, Nemesnáduvarton, Kecskeméten, Szőregen és Kunszentmiklóson – is megtekinthették az érdeklődők. Kiállításainkon kedvező fogadtatásra talált, hogy a csapatunk tagjává vált *Kiss Virág* felemelő énekprodukciónal gazdagította a vizuális élményt.

Bemutatkozásainkra számos óvodás és iskolás csoport látogatott el, és pozitív visszajelzéseik arra figyelmeztetnek, hogy van igény az ilyen és ehhez hasonló jellegű programokra, így is utat lehet találni a fiatal korosztályokhoz.



1. Ikrék (füleskuvik fiókák) 4. oldal fent FOTÓ | A SZERZŐ
2. Zilált tollak (nagy kócsag) 4. oldal lent FOTÓ | BALLA TIHAMÉR
3. Valaki figyel (széncinege) balra fent FOTÓ | A SZERZŐ
4. Csetapaté (mezei nyulak) balra középen FOTÓ | DIÓS KRISTÓF
5. Narancsban (Priszpa-tó) balra lent FOTÓ | A SZERZŐ
6. Három meg három (gölyatöcsök) jobbra fent FOTÓ | BALLA TIHAMÉR
7. Pehelyködben (őzek) jobbra lent FOTÓ | DIÓS KRISTÓF

A FÜVES PUSZTÁK ÉRTÉKEI

A Kárpát-medence földikutyái

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | DR. NÉMETH ATTILA LIFE-projekt koordinátor, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság

A Földön kizárólag nálunk és szomszédágunkban élő kisemlősök, a Kárpát-medence bennszülött földikutyafajai évszázadok megpróbáltatásait túlélték, de napjainkra, az emberi beavatkozások miatt a kipusztulás szélére sodródtak. Az utóbbi években, a modern biológiai kutatások vívmányainak bevetésével felgyorsultak a velük kapcsolatos vizsgálódások. Ezek nyomán árnyaltabban látjuk az evolúciós színpad történéseit, a környezeti változásoknak a fajkeletkezésben betöltött szerepét. Sérülékeny népességeik (populációik) hosszú távú megőrzése a környezeti rendszerek egészséges működésének feltétele is. Cikkünkben a kérdéskör egyik legjobb hazai ismerője ad ízelítőt a kutatásokról.

Egy évtizeddel ezelőtt alig akadt olyan ember az országban, aki elmondhatta volna magáról, hogy eleven földikutyát látott. Napjainkban azonban elég felépni a világhálóra, és beütni e különös állat nevét a keresőbe, máris képek tucatjait találjuk. Ugyanakkor az emberek többsége számára ugyanolyan rejtélyes állat maradt, mint volt évtizedekkel ezelőtt. De miért olyan érdekes e kicsiny emlős?

AZ ALKALMAZKODÁS MESTEREI

A földikutyák rendszertanilag a rágcsálók

közé tartoznak, azon belül pedig egy jól elkülönülő alcsaládot alkotnak. Természetes élőhelyeik a nagy kiterjedésű füves területek, sztyeppék és erdős sztyeppi biotópok.



A mintegy arasznyi, hosszúkas, hengeres testű állatok gyakorlatilag az egész életüket a talajban töltik, anélkül, hogy bármely életszakaszukban is kénytelenek lennének azt elhagyni.

Bundájuk szürkés színű, puha. Lábaik rövidek, fejük lapos, ék alakú. Szemnyílást és fülkagylót nem találunk rajtuk, sőt a farok is hiányzik. Ugyanakkor szembetűnő nagyméretű, vérszalakú metszőfogaik, amelyek kilógnak a szájukból és a járatásuk nélkülözhetetlen eszközei. Növényi étrenden élnek, gumókat, hagymákat és gyökereket fogyasztanak.

Otthonuk a felszín alatt épített járatrendszer, amelynek teljes hossza a száz métert is meghaladja. Ennek hálózatában a járatok között különböző funkciójú kamrákat találunk, amelyek együttesen valódi háromdimenziós labirintust alkotnak. Mivel magányos életet élnek, minden egyednek saját járatrendszere

van. Járataik kétféleképpen lehetnek, ideiglenesek és állandók. Előbbiek a táplálékszerzés szolgálatában állnak, és jellemzően a gyökérszónában futnak. Ezekből minden vegetációs időszakban újat épít az állat. Az utóbbiak a felszíntől számított 5 centiméter és 4 méter mélység között futhatnak. A járatrendszerek az egyed nemétől és korától függően jelentősen eltérhetnek egymástól, de az élőhely ökológiai paramétereit, a növényzet és a talaj tulajdonságainak függvényében is nagy különbségeket mutathatnak. A földikutyák a járatépítés közben keletkezett felesleges földet a vakondéhoz némiképp hasonló túrás formájában a felszínre tolják.

Lent a sötétben a szaglászuk és a hallásuk mellett néhány igazán különleges érzékszerv is segíti a tájékozódásukat. Képesek például érzékelni a Föld mágneses terét. De a fejüket a járat tetejéhez ütögetve szeizmikus rezgéseket is keltenek, amelyek a talajban levő különféle tárgyakról eltérő módon verődnek vissza.

a rezgéshullámokat érzékelve háromdimenziós térképet alakítanak ki környezetükről

A visszaverődő rezgéshullámokat érzékelve háromdimenziós térképet alakítanak ki környezetükről. Így valójában fény nélkül képesek „látni”, ugyanis agyuknak az a része dolgozza fel ezeket az információkat, amely a felszínen lakó állatoknál a látásért felelős, és ez minden bizonnyal a látáshoz nagyon hasonló élményt jelent számukra. A kopogtatás révén azonban nemcsak tájékozódnak, hanem a szomszédos egyedek ilyen módon kommunikálnak is egymással.

AZ EVOLÚCIÓ EMLŐSPÉLDÁI

A földikutyák pusztán egyedülálló életmódjuk és az ebből következő hihetetlen alkalmazkodási mechanizmusaik miatt is minden bizonnyal dobogósok lennének a Kárpát-medence legkülönösebb emlőseinek versenyében. A furcsaságok sora azonban ezzel még közel sem ér véget. Ezek a rágcsálók ugyanis az evolúciós folyamatok, a fajképződés és az adaptív szétterjedés (radiáció) legjobban ismert emlőspéldái és vizsgálati alanyai. Mindez annak köszönhető, hogy bár külső megjelenésükben szinte teljesen egyformák, mégis körülbelül hetven genetikai jellemzőjük tekintetében jócskán eltérő „rendszertani egységekre” különíthetők.



A földikutyák természetes élőhelyei a nagy kiterjedésű, füves területek, sztyeppék és erdős sztyeppi élőhelyek

Egyre több kutató véli úgy, hogy az elterjedési területüket illetően egymástól földrajzilag elkülönülő „rendszertani egységek” valójában önálló fajoknak tekinthetők. Így nem meglepő, hogy ennek az állatcsoportnak a rendszertana már a kezdetektől fogva problémás volt. A kutatók ugyanis nagyon különbözően ítélték meg, hogy valójában hány faj tartozik a földikutyafajformák családjába. Volt olyan szakember, aki szerint mindössze egyetlen földikutyafaj létezik, és vannak, akik szerint mintegy hetven. A legmodernebb, molekuláris biológiai módszerek alkalmazása nemcsak sok rendszertani kérdés tisztázását segítette, hanem e különleges rágcsálók evolúciójának fordulópontjait is feltárta. Nemcsak az vált nyilvánvalóvá, hogy az emlősök körében szinte páratlanul fajgazdag csoportról van szó, hanem az is, hogy mennyire nagyszemű vizsgálati alanyai az evolúciós folyamatoknak, valamint az éghajlatváltozások biológiai sokféleségre gyakorolt hatásának kimutatására.

A KLÍMA HATÁSA

A fajok elterjedési mintázata azt mutatja, hogy az éghajlatnak döntő szerepe volt kialakulásukban. A modern módszerekkel végzett vizsgálatok hazánkban és a Kárpát-medencében mindenütt 2005 óta zajlanak, és meglepő eredményeket hoztak. Bebizonyosodott, hogy a Kárpát-medencében öt, egymástól genetikailag nagymértékben különböző, a Kárpátok ívéen kívül sehol másutt elő nem forduló földikutyafaj honos. Ezek: a *mezőségi*, az *erdélyi*,

a *magyar*, a *délvidéki* és a *szerémségi földikutya*.

Kiderült, hogy mindegyikük alkalmazkodott a Kárpát-medence valamely régiójának sajátos klímájához, ezáltal a földikutyafajok a térség klimatikus jellemzői szerint „osztották fel” egymás között a területet. A fajok elkülönülésének hátterében az elmúlt kétmillió év, közismert nevén a jégkorszak folyamatos globális klímaváltozásai állnak. A kedvezőtlen időszakokban az egyes populációk különböző helyeken találtak menedéket, ahol hosszú elszigeteltségük során önálló fajokká váltak. E fajok a kromoszómaszám eltérése miatt később már nem keveredtek egymással, sőt, a körülmények újból kedvezővé válása idején egymással versengve hódították meg régebbi élőhelyeiket.



Magyar földikutya



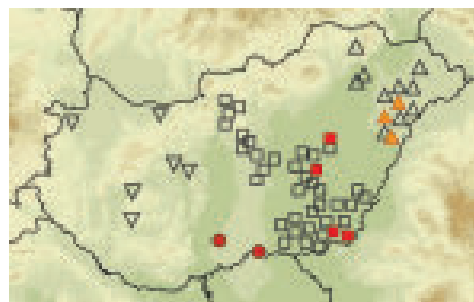
Délvidéki földikutya

ÖKOLÓGIAI HUNGARIKUMOK

A földikutyaik ezáltal tagjai a Kárpát-medence kevés bennszülött (endemikus) gerinces fájának rangos társaságának. Olyan fajok közé tartoznak, amelyek a térségben alakultak ki, és Földünkön kizárólag itt fordulnak elő, ezáltal kiemelkedő jelentőségű állattani és természeti értéket képviselnek.

Jelenleg Magyarország területén három faj, az erdélyi, a magyar és a délvidéki földikutya előfordulásáról van tudomásunk. Az erdélyi földikutya a Hajdúság és a Nyírség vidékét lakja, de kevesebb, mint száz éve még Tokaj környékén és a Hernád-völgyében is előfordult. Határainkon túl pedig Észak-Erdélyben találkozhatunk vele.

A magyar földikutya egykoron az egész Alföldet benépesítette Váctól a főváros számos pontján – például a Városligeten – keresztül a Deliblát (jelenleg a szerbiai Vajdaságban található) homokvidékéig.



Az őshonos földikutyafajok elterjedése Magyarországon egykor és ma. Az üres szimbólumok a szakirodalomból ismert előfordulási helyeket jelölik, míg a színes jelölések a ma is létező állományokat mutatják. Háromszög: erdélyi földikutya, négyzet: magyar földikutya, kör: délvidéki földikutya, csúcsán álló háromszög: szerémségi földikutya

Manapság csak a Nagykunságból és Békés megyéből ismert két-két aprócska töredékállománya.

A délvidéki földikutya csupán a Duna-Tisza közének legdélebbi részein, a magyar-szerb államhatár közelében fordul elő. Két hazai népességének egyike Baja város határában található, míg a másik Kelebia, Ásotthalom és Szabadka (Szerbia) között nyúlik keresztül az államhatáron. A fajnak az előbbieken kívül egy aprócska állománya él még Szerbiában, a Fruska gora (Tarcál-hegy) lábánál. Szakirodalmi adatok egy negyedik fajt, a szerémségi földikutyát is a hazai állatvilághoz kapcsolják, azonban e faj utolsó, hiteles, honi előfordulási adata 1925-ből való.

A legújabb vizsgálatok szerint azonban nemcsak hazánkból, ahol egykor a Dunántúlon volt honos, hanem a szerbiai Szerémségből is végleg eltűnt, ahol a faj utolsó mentsvára volt. Nagyon valószínű, hogy örökre eltűnt az élet szinpadáról. Az ötödik kárpát-medencei földikutyafaj, a mezőségi földikutya kizárólag az Erdélyi-medencében honos.

UTOLJÁRA LÁTHATÓ

A földikutyaik még száz évvel ezelőtt is hatalmas területeken fordultak elő, ám a hajdani, összefüggő, füves élőhelyeik átalakítása, leromlása, illetve területük drasztikus csökkenése miatt a kipusztulás szélére sodródtak. Nem egy széles elterjedési területű, nagy egyedszámú faj peremi helyzetből eredő gondjait kell orvosolni, hanem szűk előfordulási területű, a világon sehol másutt elő nem forduló fajok utolsó, még megmaradt töredékpulációit kell megőriznünk. Eltűnésükkel önálló fajokat

veszítünk el mindörökre, ezért a hazai állományok a régebben gondoltnál sokkalta veszélyeztetettebbek.

A lecsökkent állomány nagyság és az egymástól elszigetelt, kis kiterjedésű élőhelyek miatt valamennyi hazai földikutyafaj helyzete kritikus. Nagy gond továbbá, hogy e fajok mindegyikének mindössze egy-egy élőhelye található országos jelentőségű védett területeken, néhány más biotóp a Natura 2000-hálózat része. Több semmiféle oltalomban nem részesül.

A hazánkban honos fajok közül az erdélyi földikutya helyzete a legkevésbé aggasztó, ugyanis legnagyobb állományai e fajnak vannak. A magyar és a délvidéki földikutya azonban a kihalás közvetlen közelébe sodródott. Az előbbinek a becslések szerint kevesebb, mint száz példánya él nálunk. A délvidéki földikutyanak azonban az egész Földön mindösszesen három népessége ismeretes, világállományát pedig ötszáz egyednél is kevesebbre becsülik. Ebből több mint háromszáz él hazánk területén.

A három populáció közül kettő ijesztő mértékben szétdarabolt, és ráadásul a kis méretű, egymástól elszigetelt élőhelyfoltok mérete tovább csökken, minőségük romlik. Szélsőségesen specialista voltuk következtében, és mert talajlakó életmódjuk a legtöbb ragadozóval szemben hathatós védelmet nyújt számukra, szaporodásuk a legtöbb rágcsálóhoz képest meglepően lassú. Évente egyszer kettő-négy utódot hoznak a világra. Az összes máig túlélte állományuk fennmaradását fenyegeti az emberi tevékenység a gazdálkodás és a területfejlesztés által.

A fajok hosszú távú megőrzése csakis élőhelyük megóvásával érhető el. Lényeges az állományok növekedési feltételeinek megteremtése, élőhelyrekonstrukció és bővítés révén, valamint az egymástól elszigetelt élőhelyek összeköttetésének biztosítása zöldfolyosók kialakításával. Valamennyi földikutyafajunk fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értékük egymillió forint.

Őshonos földikutyafajaink minden szempontból kiemelkedő értékei térségünknek. Élőhelyeiken fontos szerepet játszanak a sztyepp élővilágának megőrzésében is, hiszen járataik felett számos egyéb, ritka és őshonos állat- és növényfajunk otthona található. A földikutyaik ugyanolyan jellemző és meghatározó elemei a magyarság létéhez ezer szálon fűződő pusztának, mint a szürke marha, a gémeskút vagy a kilenclyukú híd. ■■■■



SZERZŐ | SCHMIDT EGON
GRAFIKA | BUDAI TIBOR

Az erdőlakó erdei pinty hímje márciustól csattogó énekével hívja fel magára a figyelmet. A viritó somot földi poszméhek porozzák be

Trillázó pacsirták

Amikor februárra fordítom a naptárt, mindig úgy érzem, vége a télnek, holott, különösen a hónap elején, nemegyszer kemény hideg, havazás érkezik észak felől, cáfolva tavaszt váró reményeimet. A meteorológiai tavasz márciusban kezdődik, de a természet már korábban készülődik, és a kirándulások során számos olyan megfigyelést tehetünk, amelyek a közelgő nagy változásokat jelzik.

Az erdőben dobolnak a harkályok, hangosan füttyögnek, trilláznak a csuszák, és a legelők felett a hónap második felében már megszólalnak a mezei pacsirták. Duzzadó rügyek ülnek az ágakon, mind gyakrabban bújik elő a felhők közül a nap, és a langyosan melegítő sugarak hatására ébredni kezd a rovarvilág. Áttelelt citromlepkék és nappali pávaszemek repülnek, öreg fatörzsek alján, kerítések oszlopainak napsütötte oldalán messziről látható piros foltot rajzolnak a sütkérező bodobácsok, farkaspókok szaladnak a fű között, és az új évszakot köszönti sárga virágaival a téltemető.

A dús növényzetű, de még nyílt vízű, sekély tavak és holtágak lakója a lesből támadó falánk csuka (lent)

Márciusban már hangosan dalolnak a fák között a dél felől érkezett *énekes rigók*, jellemző, hogy strófáikat több alkalommal megismétlik. A hónap végén rendszerint a Gellért-hegyen vagy a Farkasréti temetőben hallom az első *barátkát*, énekelnek az *erdei pacsirták*, és a budaörsi kopár dombokon sárga szirmaival hívogatja a korán ébredt méheket egyik legszebb virágunk, a *tavaszi hérics*.

Bár hűvösek az éjszakák, nem ritka a talajmenti fagy sem, a tocsogók, vízállások, tószegélyek környékén kezdetét veszi a békanász. *Gyepi* és *mocsári békák* érkeznek a vízhez, az utóbbiak hímjei a nász-időszakra pazar égszínké ruhát öltenek. A vízben úszva, unkozva várják a petékkel teli nőtényeket a *barna varangyok*, felébredtek a *pettyes góté*k, egy kubikgödör vagy egy erdőszéli nagyobb vízállás napokon át fogadja az oda érkező kétélűeket.

Az erdőben a hóolvadást követően nedves avar kissé fanyar illata terjeng, búgnak a

kék galambok, dalolnak a *léprigók*, hatalmas fészkeikben tojásokat melengetnek a *rétisasok*, a széleken sárga foltok jelzik a virágzó sombokrokat. Ragyog a napsugár, és bármerre járunk is, mindenünnen a tavasz mosolyog vissza ránk.

FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

Csatorna vagy halastó mentén járva az iszapon gyakran ott látjuk a *vidra* jellegzetes, úszóhártyás lábnyomait. Ez a menyét-félékhez tartozó ragadozó gyakori hazánkban, minden olyan víznél megtaláljuk, ahol bőséges halzsákmány várja. Könnyed mozgású, hajlékony testű állat, bundája tömött, felül sötét, a hasoldalán világosabb barna. Szemei és fülei kicsinyek, hosszú farka a vége felé hegyesedő, ujjai között úszóhártya van.

egy márciusi estén egy vidrapár szerelmes játékát sikerült megfigyelnem

Éjszakai életmódú, ezért viszonylag ritkán kerül szem elé, de csendes, nyugodt környéken nappal is feltűnik. Egyebek mellett a Zala folyóban, a Székesfehérvár közelében levő halastavakon, a vácrátóti botanikus kertben és egy apaji csatornában láttam vidrát a nappali órákban. A vízben és a szárazon egyaránt ügyesen mozog, de engem az fogott meg a legjobban, ahogy simán, minden csobbanás nélkül a vízbe csusszan. Fő párzási időszaka tél végén, kora tavasszal van, de találtak már télen is vidrakölyköket. Amikor a Madártani Intézetben dolgoztam, évente több alkalommal napokat töltöttem a Kis-Balatonon, ahol vidrával is gyakran találkoztam. Soha nem felejttem el azt a márciusi estét, amikor egy pár szerelmes játékát sikerült megfigyelnem. Többször is kijöttek a Zala partjára, játékosan kergették egymást, majd ezt a vízben is folytatták. Alámerültek, felbukkantak, néha hanyatt fordultak, majd szinte ölelkeztek, egyszerűen csodálatos volt a látvány. A nőtény több mint két hónapi vemhesség után hozza világra egy-három kölykét. Csupaszok, zárt szeműek, a víz közelében, a partoldal gyökerei között levő, mohával és fűvel bélelt üregben pihennek. Szemeik

Vízpartokon telepedik meg, növényi koszton él a helyenként nem kívánatos, betelepült pézsmapocok

Folyók, középhegységi patakok, halastavi csatornák mentén a költési időben sokfelé megtaláljuk a jégmadarat (lent)

körülbelül harmincöt napos korukban nyílnak, hathetesen merészkednek először a vízbe, és ettől kezdve fokozatosan önállósodnak. Nyolc hétig szopnak, ezt követően egy ideig még a közelben maradnak, majd elhagyják a környéket.

A vidra a párosodási időt leszámítva magányosan él, a halbőség-től függően kisebb-nagyobb területet tart, amelyet védelmez a szomszédal szemben. Német adatok szerint a területi mérete akár 12-15 folyamkilométer, de jóval kisebb, 2-5 kilométer is lehet. Fő tápláléka ugyan a hal, de elkapja a vízben úszó fiatal madarakat és emlősöket egészen a *pézsmapocok*ig, rajtuk kívül békát, rákot, csigát és kagylót is eszik. A nagyobb halat a parton fogyasztja el, a Zala és a dinnyési Kajtori-csatorna mentén több alkalommal láttam ennek halszállás nyomait. A vidrát régebben prémje miatt lőtték, ma fokozottan védett, természetvédelmi értéke 250 ezer forint.

Februárban a tavak vizét gyakran még jégpáncél fedi, de a folyókon helyenként népes és fajgazdag madáregyütteseket figyelhetünk meg. *Kerce-* és *kontyos récék*, *kis* és *nagy bukók*, sirályok úsznak vagy repülnek a víz felett, a parti fűzfák behajló ágáról *jégmadár* les apró halakból álló zsákmányára. Egyik legszebb madarunknak nem véletlenül született népies elnevezése: repülő drágakő.

A rövid farkú, zömök madár vaskos csőre hosszú, alsóteste rozsdavörös, a háta egészen a felső farkfedőig azúr-kék. Amikor alacsonyan repül a víz felett, valóban életre kelt, nagy drágakőnek látszik. A hím és a tojó hasonlóan színezett. Hazánkban általában elterjedt, a számára megfelelő élőhelyeken mindenütt megtaláljuk. Jégmentes vizeknél télen is rendszeresen látni, ezek egy része azonban északabbról érkezett hozzánk. Nem túlságosan félénk, néha viszonylag közelről is megcsodálhatjuk pazar színeit.

a jégmadár költőhelyének építése egy hetet vesz igénybe

költenek. Erős csőrükkel kezdik a munkát, eleinte lebegnek a kiválasztott hely előtt, amint aztán befelé haladnak, a fellazított földet hátrafelé kikotorják.

Az üreg többnyire 60-70 centiméter hosszú, de akár méteres is lehet, és a végén van a tulajdonképpeni költőhely. Építése körülbelül egy hetet vesz igénybe. A párok évente kétszer költenek, első alkalommal egy előző évi üreget választanak, ha tehetik. Fészekanyagot nem hordanak, hat-hét fehér tojásukat a földre rakják. A fiókák három hét alatt kelnek ki, és nem egészen egy hónaposak, amikor elhagyják az üreget. Szüleik ezt követően néhány napig még etetik őket.

A jégmadár a költési időn kívül magányosan él, és foglalt területét védi a szomszédoktól. Egy befagyott apaji csatorna mentén többször megfigyeltem, amint a befolyónál levő kis szabad víz mellett ülő madár közeledő társait nyomban elkergette.

A jégmadár tápláléka elsősorban apró halakból áll, de megfogja az ebihalat, a fiatal békát és sok vízirovar is. Csőrrel előre, szárnyait testéhez szorítva vág a megpillantott zsákmányára, és amikor kishallal vagy rovarral a csőrében újra felbukkan, többnyire addigi

A párok februárban alakulnak ki, és a *gyurgyalaghoz* hasonlóan a meredek partoldalba vájt üregben





A külterjes mezőgazdasági területeken az egész országban találkozhatunk fogolypárokkal

Laza talajú gyomtársulásokban él a márciustól virító piros árvacsalán (lent)

leshelyére száll vissza. A téli Duna mentén többször láttam szitalni is. Lebegve figyelte a vizet maga alatt, aztán odébb repült, és ott újra próbálkozott.

RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

A kora tavaszi időszakra jellemző a rétek és legelők üde zöldje, a földutak mentén már virít a *piros árvacsalán*, fehérlik a nagyon gyakori, *útszéli turbolya*, és ezernyi sárga folt jelzi a fű között megbúvó pitypangokat. Kora tavasszal látnak napvilágot az első *mezei nyulak*, szőrösök, látnak és néhány nap múlva már futni is tudnak. Márciusban ébrednek téli álmukból az *ürgék*; rövid füvű legelőkön vagy akár repülőtereken is találkozhatunk velük. Veszély esetén rövid, füttyentő hangot adnak, és egy pillanat alatt eltűnnek a föld alatt.

A nyílt területek, legelők, rétek, szántók egyik legkedvesebb madara a *fogoly*. Kis termetű tyúkféle, összbenyomásként vörhenyes árnyalatú barna, fejének oldala és a torka rozsdás színű. Alsóteste világosszürke alapon finom harántvonalkákkal mintázott. Faroktollai barnászörösek, ez különösen az éppen felrepülő madáron látszik jól. Jellemző a kakas mellén látható nagy sötétbarna folt, ugyanez a tyúkon kisebb, néha teljesen hiányzik.

A fogoly eredetileg a sztyepp és az erdős sztyepp madara volt, ma már kultúrákövető, mezőgazdasági területeken, réteken, legelőkön találkozhatunk

vele. Kedveli a kis parcellákat (nadrágszajparcellákat), és előnyben részesíti azokat a részeket,

ahol védelmet nyújtó bokrok vagy sövények vannak.

A másik apró, hazai tyúkfélével, a *fürj*jellel ellentétben nem vonul, hanem állandó madár, a párok a megszokott területükhöz ragaszkodnak. Monogám, párkapcsolatuk évekre szól, a kakas és a tyúk egész évben együtt van. A kakas védi a birtokolt területet a szomszédos hímekkel szemben.

Nappali és szürkületi aktivitású faj, elsősorban kora hajnalban és a késő délutáni, szürkületi órákban jár táplálék után. A talajon futva mozog, megriasztva burrogva repül fel, de csakhamar ismét leereszkedik. A kakas ilyenkor, különösen ha már repülő csibéi vannak, hangos cserregéssel hívja össze a családot.

A párok évente kétszer költenek. A tyúk sekély mélyedést kapar, amit fűszálakkal bélel, és abba rakja le tíz-húsz körte alakú, olajbarna tojását. A fészkek mindig jól elrejtve található, a föléje hajló növények védik a kíváncsi tekintetektől. Az első költés április végén, májusban kezdődik; a tyúk egyedül kotlik, míg a kakas a közelben őrökdi. A tyúk olyan szorosan ül a tojásokon, hogy nem menekül a közeledő kaszálógép elől sem, amely elpusztíthatja. A fészket csak rövid időre hagyja el, hogy táplálékot keressen.

A csibék huszonnégy-huszonöt nap alatt kelnek ki, hátoldaluk rozsdabarna, amelyen két párhuzamos fekete csík fut végig. Fészekahagyók, felszáradásuk után szüleik vezetik őket. Gyorsan fejlődnek, kéthetesen már repülni tudnak. A pár a nyár folyamán másodszor

a foglyok elsősorban kora hajnalban és a szürkületi órákban járnak táplálék után



Az ürge rövid füvű puszták lakója, nappal aktív kismelős, a kerecsensólyom és a parlagi sas legfontosabb tápláléka

is költ, miközben a már önálló fiatalok a közelben maradnak.

A fogoly apró magvakkal és zöld növényi részekkel táplálkozik, de rovarokat is fogyaszt. A csibék kéthetes korukig csak rovarokkal élnek, fokozatosan térnek át a magtáplálékra.

A család együtt jár, mezei dűlőutakon gyakran a porban fürdenek. A téli hónapokban sok veszélynek vannak kitéve. A nyári terepbe illő tollazatuk a fehér felületen messziről látszik, ráadásul nehezen jutnak táplálékhoz is. Az éjszakákat bokor vagy sövény védelmében, a hóban töltik. A hótakaróban sekély mélyedést kaparnak egymás közelében, abban pihennek hajnalig.

A fogoly a múlt század elején igen gyakori volt hazánkban, de az 1939-es és 1940-es rendkívül kemény tél óriási pusztítást végzett az állományban. Ezt azóta sem heverte ki. Jelenleg a becslések szerint körülbelül tizenötezer pár él az országban.

AZ ERDŐBEN

A még kopasz fák között lassan újra indul az élet. Dobolnak a harkályok, egyre gyakrabban kiált kacagó hangján a *zöld küllő*, februártól búgnak a *kék galambok*, és énekelni kezdenek a *léprigók* is. Európa legnagyobb rigófaja itthon tölti a telet, és elsősorban az öreg tölgyeken tenyésző *sárga fagyöngy* ragacos bogyoival táplálkozik. Akár tucattyanian is együtt vannak, gyakran veszekednek és ekkor hallani a legtöbbször hangos cserregésüket.

A madár mintha az *énekes rigó* nagyobb mása lenne. Felül szürkésbarna, alul sárgás árnyalatú fehér, kerekded, barna foltokkal. Az énekes rigó foltjai hosszúkásak, szív alakúak. A léprigó a hegyvidék és a dombok erdeiben mindenütt előfordul, de sehol sem gyakori. Kedveli a ritkás állományokat, ahol többnyire a széleken vagy a tisztások, vágások közelében fészkel.

A párok évente rendszerint csak egy alkalommal költenek, de ha a fészek elpusztul, újra raknak tojásokat. Vékony ágacsakból, fűszálakból, mohából és száraz levelekből készült fészkek lombos vagy tűlevelű fákon többnyire magasan és majd mindig a törzshöz simulva épül. Az Alföldön akácon 1-1,5 méter magasan is találtak léprigófészket.

A tojó egyedül épít, a csészét fűszálakkal béleli, nem tapasztja ki sárral, mint az énekes rigó. Egyedül kotlik, míg a hím a közelben énekel. A fiókák tizenhárom-tizenöt nap alatt kelnek ki; a táplálékot eleinte a hím hordja, később azonban már mindkét szülő etet. Kéthetes korukban repülnek ki, de az öreg madarak egy ideig még etetik őket.

Farkas Tiborral a múlt század ötvenes éveiben, a budaörsi dombokon *feketefenyőn* találtunk fiókákkal teli fészket, amelybe a madár sok, a kirándulók által eldobált papírdarabkát épített be. A léprigó a talajon keresi rovarokból, férgekből és csigákból álló táplálékát. Kedveli a rövid füvű legelőket, a frissen kaszált réteket, a nagy tisztásokat, de kilátogat az erdőszéli földekre is.

PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

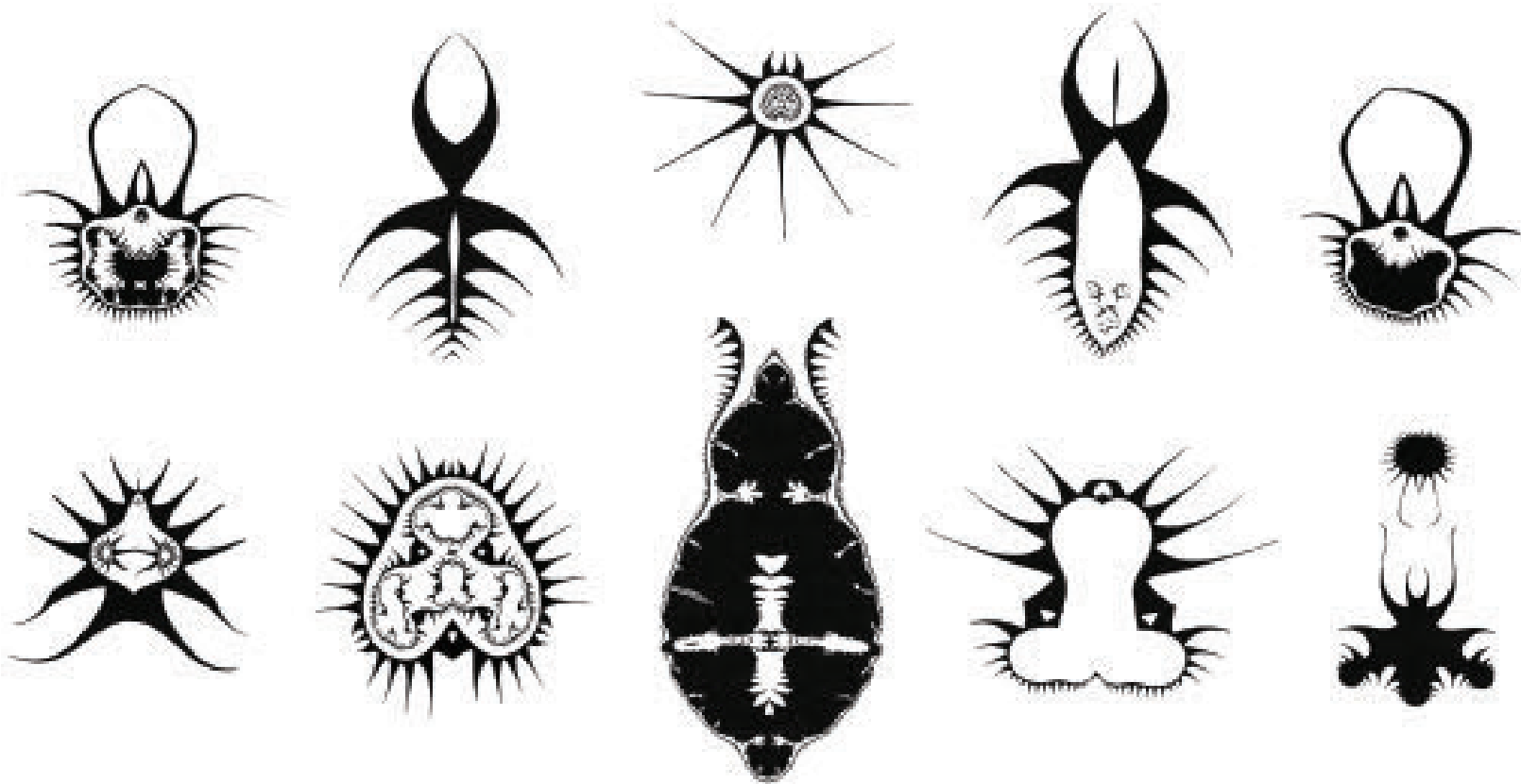
Tél végi és kora tavaszi séták alkalmával akár az erdőben, itt is megszólalnak a madarak. Tavaszt kiált kedves „nyitni-kék”-jével a *széncinege*, a Dunántúl nyugati felén, például Sopron környékén



vagy az Őrségben találkozhatunk *búbos cinegével* is. Csinos madár, fehér szegélyű, fekete tollak alkotta hegyes bóbitája mellett fejének mintázata is jellemző, könnyű felismerni.

Hangja sűrűn ismételt „ci-ci-gürrr”, éneke jelentéktelen. Igazi hazája az Alpok nagy lucosai, de nálunk elegyes állományokban is megtelepszik. A párok többnyire kétszer költenek, először áprilisban, majd májusban, esetleg június elején. Odúlakó, majd mindig alacsonyán fészkel. Évekkel ezelőtt *Győry Jenővel* a Zempléni derékba tört fenyő kikorhadt belsejében mellmagasságban találtak fészkelve.

A fészket a tojó építi mohából, a csészét pihetollakkal és szőrrel béleli. Egyedül kotlik az öt-kilenc tojáson, a fiókák tizenhárom-tizennégy nap alatt kelnek ki. Mindkét szülő etet, és ezt a kirepülés után még legalább két hétig folytatják. A búbos cinege pókokkal és rovarokkal táplálkozik, a fenyvesekben nagyon sok kártevőt pusztít el. Télen alkalmilag felbukkan az etetőn is.



ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERT A KOMPLEX SÍKON

A biomorfok

SZERZŐK | BORSA BÉLA – BORSA EDIT

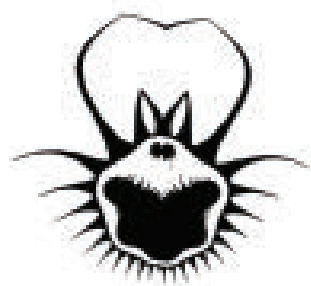
John Wallis angol teológus 1673-ban megjelent *Algebra* című munkájában esett szó elsőként arról, hogy a komplex számok a sík pontjaiként is értelmezhetők. A norvég-dán matematikus-térképész *Caspar Wessel* 1799 táján, *Jan Robert Argand* svájci matematikus 1806 körül, *Carl Friedrich Gauss* 1831-ben, *William Rowan Hamilton* ír matematikus pedig 1837-ben jutott el valamilyen formában a komplex sík fogalmához, de egyikőjük sem sejtette, hogy egykoron milyen lakói is lesznek-lehetnek szép találmányuknak, a komplex síknak.

LÉTED VILÁGÍT, MINT AZ ÉGŐ NAP, DE SZEMÜNK BELE NEM TEKINTHET. (*Berzsenyi Dániel*)

A természetben meglehető élő- és élettelen alakzatok formáinak változatosságáról könnyen meggyőződhetünk bármely, az élővilágnak akár csak kis töredékét is bemutatni szándékozó könyv fellapozásával, egy állat- és növénykert felkeresésével, vagy ha egyszerűen kezünkben egy nagyítóval kimegyünk az udvarra. A törzsfajlódás formai

szempontok alapján is nyomon követhető. A biológiai formák evolúciójáról is szokás beszélni: mit lehet az élet egyszerűbb változatainak formavilágáról mondani, és mit rejtenek a magasabb fokozatú szervezett élőlények alakzatai? Másként: a működésbeli tökéletesedés és differenciálódás milyen formai változásokat hozott, és még szebb lenne, ha arra is választ találnánk: milyet hozhatott volna még létre?

Meghökkenítő, hogy a komplex függvények köréből olyan alakzatokra találhatunk, amelyek több-kevesebb hasonlóságot sejtetnek a baktériumokkal, a moszatokkal, a pókokkal... A matematikai modell a külső néha meglepően hű leírását adja anélkül, hogy erre különösebben törekedtünk volna. E formákat számítógép segítségével kerestük: ebben a FRACTINT program volt segítségünk.



Rovargyűjtemény halmazokból

A modell, amely túl azon, hogy az önhasznó halmazokról, azaz a fraktálokról van szó, egy programozási véletlen „eredményképpen” került a számítógép képernyőjére. A külső hasonlósága mégis hihetőnek látszik abból fakadóan is, hogy az alkalmazott matematikai eljárás, az iteráció ugyanaz a módszer, amelynek nyomaira a természetben is lépten-nyomon rábukkanunk. Ha egy fa növekedését követjük, akkor az „elágazódást” mint geometriai transzformációt kell alkalmazni – a véletlen is némi felhasználva – a már kialakult alakzatra ahhoz, hogy jól másolhassuk egy valódi fa ágrendszerét, de lényegében ugyanez az eljárás valóság-hű tüdőt, villámot, hegységet, napraforgót vagy palacsintát is eredményezhet.

A legutóbbi tél is lankadatlan bőséggel ontotta a vízből készült ilyesféle formák szebbnél szebbjeit. A nappal melege és az éjjel hidege a fázisátalakulások ide-oda billegő rendjében csalta életre a mesében sem, csak a valóságban létezhető formakincstárát. Jégország csipkére csipkét vető, fényre fény

Mandelbrot – „a természetnek fraktális arculata van”

tornyaival, ékszeres barlangjaival, csillogó jéggerinceivel, pihét pihére halmozó, kaotikusan kerengő kristályhullásaival, üvegre dermedt bejárhatatlan jégerdőivel: mind-mind valamilyen formában szintúgy alanyai lehetnek annak a geometriai modellnek, amely már sikeresnek bizonyult a Világegyetem fényévek milliárdjait kifeszítő térszerkezeténél, de mindennapi kenyérünk porózus felépítése mellett modelle ez a kaotikus jelenségek mélyén rejtőzködő úgynevezett különös attraktorok világának is. Nem ok nélkül állította *Benoit B. Mandelbrot* (1924–2010) matematikus, hogy „a természetnek fraktális arculata van”. Ő volt az, aki a múlt század hetvenes éveinek derekán e témában már sok részeredményt felmutató számos elődjét követően egyfajta szintézisre jutott a valós és a képzetes számok házasságából származó komplex számok halmazán értelmezett függvények felhasználásában. A képzetes számok Itáliában születtek valamikor a XVI. században, amikor *Gerolamo Cardano* (1501–1576) és *Raphael Bombelli* (1526–1572) felismerte a negatív valós számokból való négyzetgyökvonás lehetőségét. A képzetes számok léte egyáltalán nem

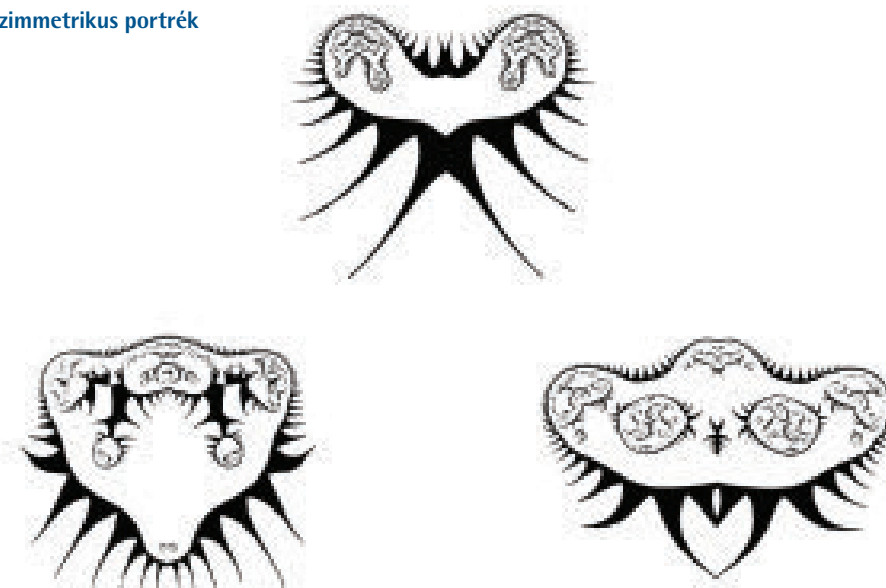
Csuklós szerkezet virágszöcske módra



természetes azon a módon, ahogy például az egész vagy a tört számok léteznek és működnek a valós világban viselt dolgaink (mérés, kereskedelem, pénzügy, közlekedés stb.) különböző területein. Meg kell említenünk *Gottfried Wilhelm Leibniz* (1646–1716) egy kísérletét arra, hogy az egyenest mint önmagához hasonló alakzatot definiálja. Ezt követően *Pierre Simon Laplace* (1749–1827) is elejtett egy morzsát az önhasznóságról akkor, amikor a *Newton*-törvények mentén felépülő Világegyetem kicsinyítése-nagyítása során észlelhető hasonlóságról beszélt. A fraktálhalmazok megjelenítésekor egy iterációnak nevezett eljárás eredményét

színekkel kombinálva tesszük láthatóvá. Az iteráció azt jelenti, hogy egy függvénybe behelyettesítünk egy értéket, majd kiszámítjuk a függvény értékét. Ezt ismét behelyettesítve folytatjuk az eljárást. Komplex függvénynél a valós és a képzetes részből álló komplex értékkel kell ezt végezni, és az eredmény is egy komplex szám lesz. Az első behelyettesítendő érték a kezdőérték, az eredményül kapott komplex számnak pedig kiszámíthatjuk a hosszát. Arra vagyunk kíváncsiak, vajon ez a hossz növekszik-e, és ha igen, milyen „sebességgel”, vagy éppen csökkenni fog. Ennek függvényében fog a kezdőértéknek megfelelő pont a komplex síkon szintet kapni. Ha ezt a műveletsort a komplex sík egy részletét reprezentáló számítógép képernyőjének

Szimmetrikus portrék





Pablo Picasso: Jaime Sabartès portréja (fent)

Kíváncsiság (lent)



minden egyes képpontjára, mint kezdőértékre elvégezzük, akkor a színezés révén egy halmaznak is nevezett képhez jutunk. A képként megjelenő eredmény tehát egy sebességtérkép.

Mivel egy komplex számnak valós és képzetes része van, valamint szokás abszolút értékének nevezett hosszáról is beszélni, ezért az iteráció során ezek növekedési tulajdonságait – együtt, külön-külön, vagy közöttük feltételeket szabva – szintén vizsgálhatjuk. Így a különféle logikai függvények megadása további lehetőséget ad a kiindulási pont kiszínezésére és egyikük elvezet a biomorfokhoz. Bármelyik apró képernyőrészletet egy egész képernyőnek definiálva „ki is nagyíthatjuk”.

Érdekes, hogy ezek a képernyőrészlet-utódok újabb halmazrészletek sokaságával gazdagok annak jeleként, hogy egyes tartományok mintegy önmagukba ágyazódva – formák és színek hallatlan és a közelmúltig láthatatlan sokaságával szemet

és értelmet kápráztatón – kimeríthetetlenek. Itt annak a természetben szint-

úgy megfigyelhető jelenségnek hasonmását látjuk, amely szerint – miként azt a halmazok népszerűsítésében is kiváló brémai Peter H. Richter (1945–2015) és Heinz-Otto Peitgen (1945–) is írja – a határok mentén legváltozatosabb a természet.

„Hogy átszó mindent az Egész!
Egyik a másban hat és tenyész!
S az ég erői itt hogy' fel- s leszállnak,
Nyujtván aranyvedert egymásnak!
Áldáshozó suhanással
Csapatjuk égből földre szárnyal
S mindent bezeng harmóniával.”

(Goethe: Faust. Fordította: Jékely Zoltán.)
A fraktálok egyik alaptulajdonsága éppen az, hogy a nagyítássorozatokat csak amilyen kell befejezni, mert a számítógépben van legkisebb ábrázolható szám, míg ilyen a számok világában nincs. A fraktálhalmazok kimeríthetetlenek, mindig fogunk találni újabb és újabb részleteket a növekvő nagyításokban, amihez hozzáegíthet a jobb program, a hatékonyabb algoritmus mellett a mind nagyobb számokat kezelni képes, továbbá gyorsabb számítógép is. Érdekes, hogy a matematikailag egyazon halmaz különböző részei a sejtek osztódásához hasonlatos formáknak is otthont adnak – szinte filmszerűen, lépésenként nyomon követhetően –, beleértve például a

belsejünkben található – nevezzük talán képzetes – sejtmagoknak a hasadását is. Néhol a sejtek szétesésének formái megfelelői bukkannak fel valamiféle szingularitás mentén, másutt egysejtűek, moszatok vagy puhatestűek hasonmásai tűnnek elő, de rovargyűjteményünk sincs híján meglepetéseknek. Különféle, ijesztőnek tetsző ál-arco mellett például Hieronymus Bosch (1450–1516), Salvadore Dalí (1904–1989) szürrealista álmaira emlékeztető, vagy Pablo Picassót (1881–1973) idéző absztrakt formák bomlanak ki a képernyőn a halmazok mélyéből, miként ezt a kandi tekintetű, sokszemű kíváncsi szörnyünk is bizonyíthatja. Egyéb helyeken egy- meg kétfedelű szárnyas szerkezetek libbennek elő, de ugyanabban a halmazban bizarr külsejű, soha nem látott, a valóságosakra mégis hasonlító virágokat szedhetünk a komplex sík mezején.

Az említett festők is valamilyen vonatkozásban a valóság, a képzelet, a valóság-kép-

absztrakt formák bomlanak ki a képernyőn a halmazok mélyéből

zelet különböző szintjeihez kapcsolódnak. Így elképzelhető, hogy a közös gyökerekhez különböző utak is elvezethetnek, hiszen a valóság és a képzelet többé-kevésbé mégiscsak kézen fogva jár, legyen szó akár egy festőről, akár egy fizikusról. Vajon ez egy matematikusról is elmondható? Neumann Jánost (1903–1957) idézve: „Az igazság jóval összetettebb, semhogy többet engedne meg, mint a fokozatos megközelítése.” Az iterációra gondolva az ennek a műveletnek alávetett függvény – képzetesen – akár a természet tudománya, akár a művészet tudománya is lehetne. A természet konzisztenciája miatt ezeknek egymással is összehangolhatónak kellene lenniük, hiszen azonos a forrásvidékük, még ha módszereik-eszközeik merőben különbözők is. És ki tagadhatja, hogy a költő is a valóság egy-egy szép villanását ajándékozhatja? Pontosan tudjuk: a zene sem ismer határokat.

„Mily színjáték! De jaj, az, semmi más!
Hol kaplak el, Természet, óriás?”

(Goethe: Faust. Fordította: Jékely Zoltán.)
Sokan felteszik a kérdést: miért is bizonyulhatnak az eredetileg tisztán matematikai absztrakciók esetenként teljesen váratlan helyen és jelenségkörben olyan sikeresnek, mint például a komplex függvények a váltakozó áramú hálózatok elméletétől az

áramlástanon (repülésen, hajózáson stb.) és a kvantummechanikán keresztül a valós formák modellezéséig?

Messze nem magától értődő, hogy a logika vezérelte tiszta gondolkodásunk, „az isteni szellem” (Leibniz) – a reális valóságot tekintve céltalan – matematikai eredményei hirtelen, váratlan módon és helyen mégis rezonanciába kerülnek a való világgal, és modellekben egyszer csak működésbe lendülnek. Valóban, épp ezért ad hűtőszekrényünk hideget, villanykályhánk meleget, szívritmus-szabályozónk impulzusokat, a Hubble űrtávcső képeket...

„A dolgok természete, lényege a szám”, állítja merészen Püthagorasz (Kr. e. 560?–480?) és mások mellett Leibniz. Immanuel Kant (1724–1804) kifejezte meggyőződését, hogy „az igazi tudományoknak matematikai elveken kell nyugodniuk”, bár szkepticizmusának is hangot adott, amikor úgy vélte, ha a világot a matematika szemüvegén át szemléljük, akkor az matematikainak is fog látszani.

Galileo Galilei (1564–1642) szerint a matematika a természet nyelve. Mások hangsúlyozzák: csak azért találjuk működőképesnek a matematikát, mert nem ismervén jobb eljárást, ezt és nem mást használjuk a természet törvényeinek megragadására. Mindenesetre a halmazképekre visszatér-

vajon a biomorfok szolgálnak-e valamilyen tanulsággal?

ve állíthatjuk, hogy az analógiák sokszor hatékony mankók a gondolkodás számára: „Én szeretem a hasonlóságot, mint a dolgok legfőbb tanítóját”, vallotta Johannes Kepler (1570–1630). A felfedezőit hajtó erő ugyanaz a kíváncsiság, amely a Kolumbusz Kristófokat (1451–1506), a Leonardo da Vinciket (1452–1519) és a Jedlik Ányosokat (1800–1895) is a keresésre sarkallta. Itt azonban számítógépre kell szállni, a hajtóerő pedig a kíváncsiság mellett nem a szél, hanem a számítógépes program.

Vajon a biomorfok szolgálnak-e valamilyen tanulsággal, vagy csupán a homo ludens csacsкасágainak egyikéről lenne szó, netán a minden ok nélküli véletlen egybeesés délibábja téveszt meg, esetleg a válogatás gerjesztette hasonlóság tévhitének csapdájába kerültünk? A választól függetlenül is oszthatjuk Arisztotelész (Kr. e. 384–322) immár évszázadok sorát átívelő véleményét:



Pompás poloska

„Tévednek azok, akik szerint a matematikai tudományok semmit sem mondanak a szépről vagy a jóról.” Örömmel gondolhatunk arra, hogy a cáfolathoz sok, szép eredményel hozzájárulhattak a magyarok. Elfeledve az e tanulmányrészletben leírtakat, vessünk tiszta szemmel egy pillantást kedvenc bogarainkra, és próbáljunk megbirkózni az egyszerű kérdés megválaszolásával: mi a közös bennük? A látottakon mintegy visszafelé elgondolkodva mi is szembe kerülhetünk azzal a Wigner Jenő (1902–1995) által is megfogalmazott furcsasággal, amely „a matematikának a természettudományokban mutatkozó érthetetlen hatékonysága” miatt újra és újra felmerül.

Az ismeretszerzés ismétlődő, az intuíció és a logika útvonalain egyre nagyobb mélységekbe hatoló olyan megértési folyamat, amely egy még sohasem „sima”, hanem minduntalan az újabb ismeretek és ismétlődő kihívások dinamikája mentén kialakuló világkép meg-megújuló felépítésével e tekintetben analóg jelensége a fraktáloknak. Tudásunk egy hierarchikus elrendezésének is tekinthető olyan rendszer, amely miközben egyre kisebb és kisebb részletekre vet világosságot, ennek visszatükröződő fénye – paradox módon – a természet egyre nagyobb és nagyobb részét teszi ragyogóan világossá: érthetővé. Bárha ezzel a tudással az ember Albert Schweitzer (1875–1965) szellemisége szerint – az életet szolgálva – tudna élni! Mandelbrot egy helyütt Goethe Faustjából idéz:

„Fiam, fakó minden teória,
S a lét aranyló fája zöld.”
(Fordította: Jékely Zoltán.)



Virágos rét – pixelekből

Úgy látszik, hogy a tudomány néha mégis szolgál olyan esetekkel, amikor ezt a szép igazságot nehezünkre esik elfogadni.

A cikk a Magyar Tudományban (1997/1.) megjelent tanulmány átdolgozott változata.

A sípályán olykor megcsúszhat a bakancs

CIKK ÉS FOTÓK | SINKA GÁBOR természetvédelmi őr, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság

Csodabogyóval koronázott cseppkőkincsek



A Balaton partján, az Afrika Múzeumnál legelésző zebrák mögött, a karsztbokorerdőből fehéren világító mészkőszirtekkel megtámasztott Ederics-hegy keleti oldalában nyílik hazánk kilencedik leghosszabb barlangja, a fokozottan védett Csodabogyós-barlang. A tó feletti és föld alatti Meseországban denevérek ülik nászukat, és a kővé vált teknős várja, hogy viszatérjen a víz. Nevét a bejárata mellett is szép számban tenyésző, védett szúrós csodabogyó nevű örökzöld növényről kapta, amely hazánkban a Keszthelyi-hegységben éri el elterjedési területének északi határát.

A hegyoldal tíz méter mély üregét már nagyon régóta ismerték a környéken élők. A lefelé tovább ágazó részeit azonban csak 1990-ben sikerült a kutatóknak elérniük, amikor keresztülpréslték magukat a Satu nevű, szűk résen. A több mint 25 éve tartó kutató-, feltáró- és térképező munkában a budapesti Acheron Barlangkutató Szakosztály, a csesztomaji Labirint Csoport, a balatonedericsi Styx Barlangkutató Egyesület, valamint a Polacsek Zsolt, John Szilárd és Ba Julianna vezette, egyéni kutatókból álló társaság tagjai vettek részt. Kitértő munkájuknak köszönhető, hogy a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság szervezésében, overallos barlangtúra során, most már a kalandkereső turisták is megismerkedhetnek a Bakony-Balaton Geopark föld alatti csodavilágával.

A tektonikus kialakulású barlang járatrendszerét egymással párhuzamos, sok esetben több emelet mélységű hasadékok, aknák és termek alkotják. A tekintélyes függőleges kiterjedésű hasadékokat a behullott omladéktömbök (nemritkán autó- vagy buszméretűek) tagolják szintekre. Három különálló aknarendszer (a Döbbenete-szakadéka, a Colosseum és az 52-es csapdája) mélysége meghaladja a 100 métert. A barlang jelenleg ismert legmélyebb pontja 144 méterre van a felszíntől. A túrák során dunántúli viszonylatban sok és változatos képződményt (cseppköveket, cseppkőzászlókat, cseppkőlefolysokat, heliktiteket, borsóköves falakat és „montmilch”-eket (hegyitej bevonatokat) figyelhetnek meg a látogatók. A hatalmas

hasadékok természetes feltárású geológiai szelvényként mutatják be a barlangot magában foglaló felső-triász Edericsi Mészkőformáció rétegeit, valamint a tektonikus mozgások hatására a barlang keletkezése során létrejött vetőkarcokat és vetőtűkröket. A barlang könnyű megközelíthetősége, mérete, látványos formakincse és viszonylag egyszerű bejárhatósága miatt kifejezetten alkalmas a tektonikus folyamatok és a különböző képződmények bemutatására, a barlangkutatás és -mentés technikájának, gyakorlatának elsajátítására. A kalandvágyó, a barlangok világa iránt érdeklődő turisták overallos barlangtúrákon ismerkedhetnek meg az Ederics-hegy gyomrában rejtőzött Függőkerttel, a Meseországgal, vagy éppen Az egérke, a répa és a Hegy

Királynőjének meséjével.

Az érdeklődők kisebb-nagyobb csoportjai a hegy lábánál, a szőlők között megbúvó kis épületnél találkoznak a barlangi túrávezetőkkel. Rövid tájékoztatást kapnak, majd átveszik a barlangjáráshoz nélkülözhetetlen overallt, sisakot és fejlámpát. A ruhapróba és a sisak pántjainak méretre állítása után negyvenperces séta következik 200 méter szintkülönbséggel a barlang bejártához. Az útvonal a Balaton-felvidéki Nemzeti Park védett területén fekvő virágos kőrises-molyhos tölgyes erdőben, a Pele Apó Ösvényen vezet, ahol a túrávezetők bemutatják azokat a természeti értékeket, amelyekkel a felszínen találkozhatnak a résztvevők. A túra során egy útelágazásban álló kőhalomnál mindenkinek lehetősége van rá, hogy – ha csak szimbolikusan is –, de letegye a gondjait, bajait jelképező követ a kőrakás északi oldalára. Ennek tartalmát látva elgondolkodik az ember azon, hogy néhányan igen súlyos gondoktól igyekeztek így módon megválni.

Jelenleg kétféle túraútvonalon kalauzolják végig a barlangba érkezőket a helyi barlangász túrávezetők, de hamarosan lehetőség nyílik egy új barlangi túraútvonal („extrém 2. túra”) bejártására is. Az alap túra hossza körülbelül 400 méter, időtartama körülbelül 1,5-2 óra, míg az extrém túra mintegy 900 méter, az időtartama pedig 3,5-4 óra. A látogatóknak manapság már nem kell nyaktörő mászásokat, traverzálásokat bemutatniuk ahhoz, hogy bejárják a kalandtúrák útvo-

a Szülőlyuk leküzdése követel némi ügyességet és bátorságot

nalát. A biztonságos közlekedést ugyanis létrák, mesterséges lépések és fogások (a sziklafalról kiálló lépőcsavarok), valamint beépített kötelek segítik. Az alap túra útvonala a barlang leglátványosabb, képződményekben leggazdagabb és könnyen megközelíthető teremt járja végig. Ennek során a túrázó a bejártól a Poroltón, a Várótermen, a Satu-termen, az Elosztón és a Rövidítő-átjárón keresztül jutnak a több mint 15 méter magas, Óriás-terembe. Ennek egyik falán fehér, „hegyitej” (montmilch) foltról verődnek vissza a fejlámpák fénysugarai, míg a másik oldalon apró borsókövek csipkézlik a falat, és a továbbvezető létrával szemben fel-tűnnek az első cseppkövek is. Ez azonban még csak bevezető a Meseország rengeteg

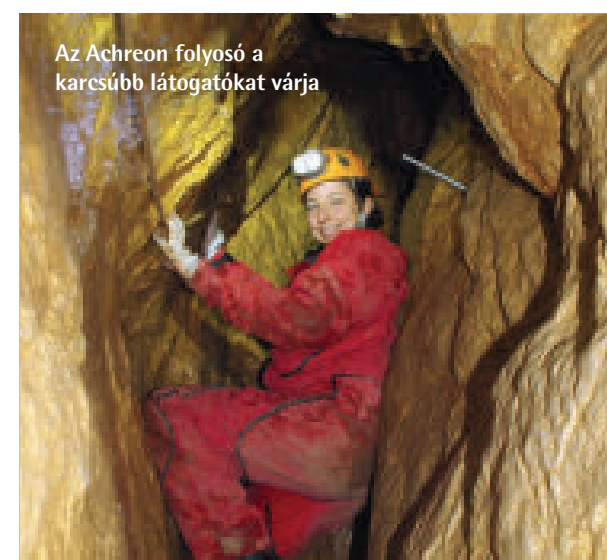


A függőkert részleteit is érdemes szemügyre venni

szalmacseppkővéhez és cseppkőzászlóihoz. A Szülőlyuk leküzdése követel ugyan némi ügyességet és bátorságot, de onnan már csak pár létrafokon kell lemászni ahhoz, hogy pár lótrafokban elhangozzék a kővé vált teknős története. Innen lépcsősor vezet a Függőkertbe, ahol a cseppkövek némelyikéről még most is lecsöppen egy-egy csepp víz, jelezve, hogy a geológiai idő nem áll meg, az építő és romboló földtani folyamatok most is zajlanak.

Jelenlegi ismereteink szerint ebben a teremben található a legtöbb és leglátványosabb szalma-, függő- és állócseppkő, cseppkőzászló és cseppkőlefolys, ezért itt kell a legnagyobb elővigyázatossággal közlekedni a túrázóknak, hiszen egy félresikerült mozdulat a természet több tízezer éves munkáját teheti tönkre. A „kötelező” fotók elkészülte és „Az egérke, a répa és a Hegy Királynője” meséjének meghallgatása után a már bejárt útvonalon jutnak vissza a résztvevők a felszínre.

Az extrém túra során a bejártól az Elosztóig azonos úton haladnak a résztvevők, de innen az útvonal a Sípálya meredek, csúszós lejtőjén vezet tovább az Eiffel-torony felé. A kissé csúszós, agyagos emelkedő leküzdése és pár sziklatömb átmászása után az Acheron-folyosóban folytatódik az út. Kezdetben meredeken felfelé kell mászni, később egy mély hasadék felett mesterséges lépéseken lépkedve áthaladni. E veszélyes szakasz után, a Bársony-terem érintésével, kúszva-mászva jutnak el a túrázó a Vetődéses-terem tetejéig. A széles és mély hasadékban való közlekedés maximális odafigyelést igényel, kapaszkodásra



Az Achreon folyosó a karcsúbb látogatókat várja

szolgáló kötél és beépített létra segítségével lehet lejutni a látványos hasadék aljába. Az út innen óriási kőzettömbök között halad tovább az Ikarusz-teremig, amely egyben a túra végpontja is. A visszaút az Elosztóig a már leírt szakaszokon vezet keresztül, majd az alap túra útvonalát is bejárják a résztvevők.

A programnak, persze, nem a barlang bejártánál van vége, hiszen a hegyről még le is kell menni, sőt a felszerelést is vissza kell vinni. Ez a séta azonban kifejezetten jó alkalom arra, hogy a kissé megfáradt túrázó élményeiről beszélgessenek, és megtervezzék: mikor jöjjenek el újra, vagy kinek ajánlják a Csodabogyós-barlangot.



TÁJ, AMELY SZÉTVÁLASZT ÉS ÖSSZEKÖT

Az Ipoly völgye

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | DR. VOJNITS ANDRÁS

Ártéri erdő
Ipolyhídvég határában

Hazánk egyik legvonzóbb tája különösen tavasszal látványos, amikor az árterek nagy kiterjedésű, de sekély tavakká változnak. Az Ipoly „vad”, középső szakasza máig része a Duna–Ipoly Nemzeti Parknak, az Európai Unió Natura 2000-hálózatának, és szerepel a kiemelt fontosságú vizes élőhelyek védelmét rögzítő Ramsari Egyezmény listáján. A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület besorolása alapján a térség hazánk ötvennégy legfontosabb madárelőhelyének egyike. Fontosságát növeli, hogy vonuló madarak tömegeinek nyújt átmeneti táplálkozó- és pihenőhelyet.

A Duna egyetlen bal oldali magyarországi mellékfolyója Szlovákiában – itteni neve Ipeľ – a Felvidéken, közelebből a Vepor-hegység oldalában, Forgácsfalva külterületén, 1058 méter magasan ered. Délnek folyva vize Ipolytarnócnál éri el hazánkat és Szobnál ömlik a Dunába. Magyarországi szakasza 143 kilométer hosszú, vízgyűjtője 1518 négyzetkilométer. Vízjárása rendkívül ingadozó, huzamos esőzések vagy hirtelen hóolvadás után óriási víztömeg terül szét a kiszélesedő völgyben.

SZELÍD DOMBOK ÖLELÉSÉBEN

A középső Ipoly-völgy Mikszáth Kálmán regényeinek hangulatát idézi. A dombok szelíden hullámszerűen, még megvannak a régi mezők és fásorok, a hegyekről lefutó patakokat zöld folyosók kísérik. A szeszélyes vízjárású és sokáig zabolázatlan folyó egészen az utóbbi évtizedekig évről évre nagy területeket öntött el, cserélte a lefűződött ágak vizét, kiterjedt mocsarokat, lápokot és láperdőket táplált.



A növények és állatok számára idilli állapotnak a túlzásba vitt vízrendezés vetett véget, amely természetellenes mederbe szorította a folyót. Ahol megmaradtak a holtágak, morotvák, az állóvízben fehér tündérrózsa nyílik, a partokon sárga nőszirm díszlik, az égerlápérdőket pedig tavasszal virágözön borítja. Néhány száz méterrel odább, az öntéstalajon kialakult zárt homokpusztagyepen – meglepően ellentétként – otthon van a fekete kökercsin, a homoki pimpó, a törpe nőszirm és

a tavakat és mocsarokat a folyó rendszeres áradásai éltetik

a kakukkfű. Az Ipoly hordta, szél formálta homokdomb oldalán pusztai árvalányhaját és pusztai csenkeszt lenget a szél, köztük mezei zsálya, ezüstös pimpó és magyar szegfű virít.

Az állatvilág is roppant változatos. A kaszálók megannyi rovára közül a rengeteg sáska, megannyi madár legfontosabb eledele tűnik ki, a vízpartokon pedig a sok és sokféle szitakötő. A kecskefűzek körül kis szíj játszólépkék repkednek. Faj- és egyedszámában is gazdag a hulló- és kételtűfauna; a fajok egy része állandó lakója a területnek, mások csak szaporodáskor jelennek meg. Különleges természeti tünemény, amikor tavasszal és ősszel a barna varangyok tömegesen vándorolnak a mocsárvidék és telelőhelyük, az erdőségek között. Ezt a „népvándorlást” kereszteljük a régebben halálútnak nevezett A2 főútvonal. Ennek mentén kerítéseket állítottak fel, amelyek az erdőszél és a mocsarak közti alagutakhoz terelik a békákat, a mégis eltévedt állatokat pedig önkéntesek szedik össze.

A gyorsan átmelegedő, sekély vizekben annyi vöröshasú unka él, hogy „túlénekljen” a madárszivajt. A kis tavakban májusban – júniusban gyülekeznek a kecskebékák, amelyek rokonságuknál később ülik nászukat. Az összes kételtű és hulló, valamint az emlősök java része védett, míg a vidra és több denevérfaj fokozottan védett. Az előbbi



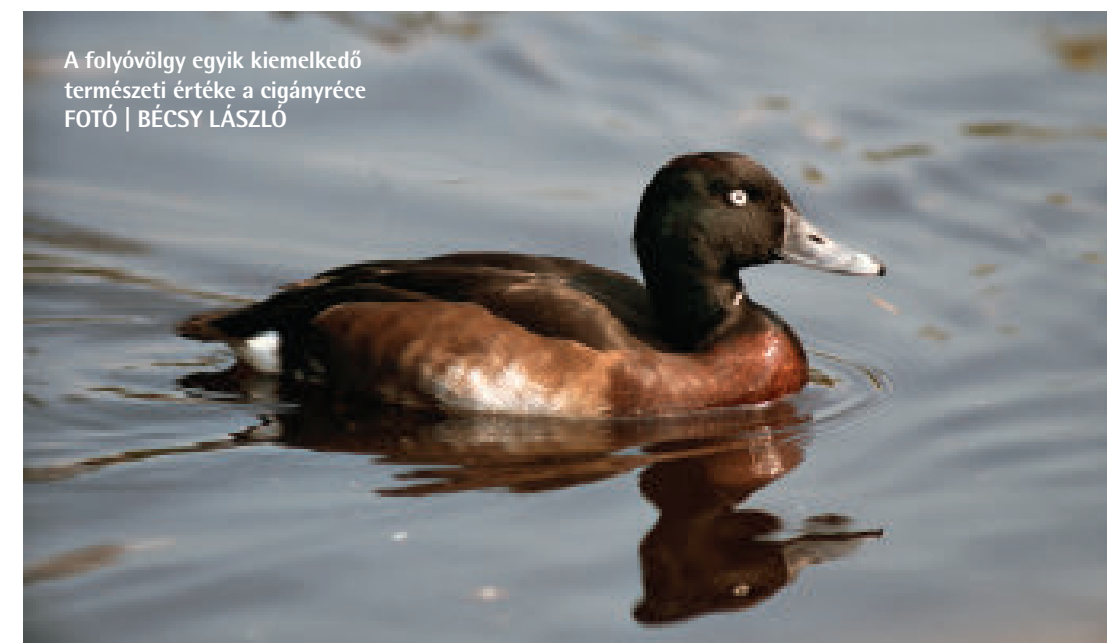
Az amúgy kis folyó nagy területeket önt el

vízhez kötött életmódú, óvatos állat, ekképp csak ritkán kerül elének, még leginkább télen láthatjuk lábnyomait. Annál gyakoribb az őz, és mint az országban majd’ mindenütt, itt is kárt okoz a túlszaporodott vaddisznóállomány. Néha fényes nappal gímszarvassal találkozhatunk, amint az árterületig lenyúló ültetvényekben a málnát „leleli”. A környéken többen aransakált is látni véltek – úgy tűnik, a délről terjedő „nádi csikasz” elérte az ország északi határait.

HUHOGÓ GALAMBOK, SZIGONYOS GÓLYÁK

Az Ipoly középső és alsó vidéke szorosan kapcsolódik a Börzsönyhöz. A száraz és

nedves periódusokat, évszakokat követve hullámszerűen a madárelőlet, át-átkelve a régiók határait. Sok madár az erdőségekből jár ki az árterekre táplálkozni, mások a vízi világból kalandoznak el a hegyek közé. Gyakran zsákmányállataik is kétfajta: a barna varangy éppen úgy a Börzsönyi erdő lakója, mint az Ipoly menti vizes élőhelyeké. De bizonyos fajok a régiókén kívül az országhatárt is átlépik, illetve átrepülnek. Nem egy gondosan megfigyelt, fokozottan védett ragadozó madár egyik nap Magyarországon, a másikon Szlovákiában tartózkodik, ráadásul fészkelőhelyét is hol a határ innenső, hol pedig a túlsó felén választja – a hoppon maradt természetvédők legnagyobb bánatára. Az Ipoly torkolatához közel emelkedő



A folyóvölgy egyik kiemelkedő természeti értéke a cigányréce
FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ



Másutt sziklafüves lejtőkön, itt homokpusztagyepekben él a védett fekete kökörcsin

A finnek nemzeti madara, az énekes hattyú hazánkban először a Drégelypalánk melletti Csadó-tanya mocsarában költött (lent)

szlovákiai Burda-hegység – a Börzsöny déli és délnyugati lankáira jellemző növény- és állatfajaival –, továbbá a folyó Ipolyhídvég és Ipolyság közti rövid, őseredeti állapotú, szabályozatlan szakasza, az úgynevezett Poiplie csak a természeti valóság megerősökölésével választható el a honi Ipoly-vidéktől. Az égeresekben éppen úgy találkozhatunk a keleti elterjedésű *berki tücsökmadár*-ral, mint a délies *fülemülével*, és átvonul az *erdei szalonka*.

A part menti bozótosokban gyakoriak a rovarevő – télen magfogyasztó – énekesmadarak. A zimankós hónapokban csapatokba verődik az állandó *őszapó*, míg a vonuló *rozsdás csuk* aránylag gyakori fészkelő a mocsaras-bokros területeken. A *szürke géme*k, a falvakban fészkelő *fehér gólyák*, a háborítatlan erdőkben fészket rakó *fekete gólyák* és egy-egy *nagy kócsag* vízben állva várják a jó szerencsét,

hogyan megszűnyoizzák a halakat, a sekélyebb vizű vagy a szárazabb részekben viszont öles léptekkel erednek békák, rovarok, sőt, pockok nyomába.

Az iszapos területeken, vizes laposokon, különösen átvonuláskor partimadarak szedegetik apróbb szervezetekből álló eleségüket; messziről hallatszik a cankók, a *bibicek* és *nagy godák* zajongása. A magas fűvű legelőkön fáradhatatlanul szól a világszerte veszélyeztetett, hanyatló állományú, éjszakai életmódú *haris* recsegése. Ahol a part közelébe húzódnak a hegyek, az oldalakat borító, egyes erdőkben *kék galamb* huhog; hangja megtévesztő „bagolyhang”. A mocsarakban vízicsibék pittyegnek, és aránylag nagy számban fészkel a másutt veszélyeztetett *cigányréce*. Sok a *bütykös hattyú*, de hazánkban csak az Ipoly-vidéken fészkel a finnek nemzeti madara, az *énekes hattyú*. Nagy ritkán megjelenik a terített asztalnál a fokozottan védett *parlagi sas*, a *halászsas*, a *kerecsensólyom*, gyakrabban a *darázsólyv*. A *barna rétihéja* azonban nemcsak hogy a mocsarakban vadászik, hanem ott is fészkel. Az Ipoly-völgy legnagyobb kiterjedésű, összefüggő nádasa a dejtári Nagy-tó, amely az év minden szakaszában nyújt látnivalót. Néhány nagykócsag-pár évek óta fészkel itt, de van *vörös géme*, *bakcsó* és *bölgmbika* is. Balassagyarmat közelében található a rehabilitációra szoruló ipolyszögi égerláp.

BARÁTSÁGBAN A TERMÉSZETTEL

Az 1885 és 1996 között több szakaszban megépült Ipoly-völgyi vasútvonal Párkánytól a szlovákiai Losoncig vezetett. Ennek az Ipolyság-Hont-Drégelypalánk közötti részét azonban az 1960-as években megszüntették. A vasút pályája most árvízvédelmi töltésként szolgál. A tőle északra elének táruól tájban természetes

az Ipoly-völgy legnagyobb kiterjedésű, összefüggő nádasa a dejtári Nagy-tó



Az extenzív rétgazdálkodás a magyar szürke marha génmegőrzését is szolgálja

medrében, szabályozatlanul kanyarog az Ipoly, és rendszeres áradásaival alakítja a felszínt. Az ártér természetes képét ezer éven át az emberi tevékenység is formálta, azonban a hagyományos rétgazdálkodás az ártéri réteken különleges, természetvédelmi szempontból fontos élőhelyeket hozott létre. Ezek megmaradását csak a gazdálkodás

a látogatókat, turistákat karbantartott tanösvények és kerékpárutak várják

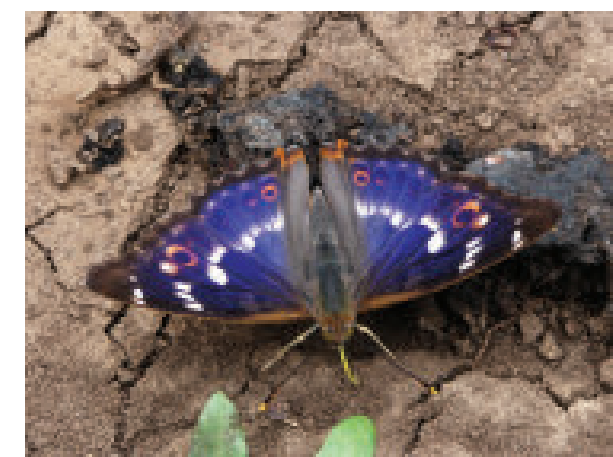
folytonosságával lehet garantálni. A terület kezelője, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, a helyi állattartó gazdákkal közösen oldja meg ezt a feladatot. Az extenzív rétgazdálkodás a régi magyar állatfajták, így a magyar szürke marha génmegőrzését is szolgálja. Természetesen nem mindegy, hogy hol és mikor kerül sor kaszálásra vagy legeltetésre. A nemzeti park a víz szabályozásáról is gondoskodik. Erre ugyancsak nagy szükség van, hiszen

csapadékos és aszályos esztendők váltják egymást. Ami a vadászatot illeti: az élőhelyek védelmét szavatoló ramsari egyezmény előírásait „túllicitálva” megvalósult az apróvad teljes körű vadászati tilalma – ennek köszönhető az időnkénti látványos vadlúdtömeg, amely a szlovákiai vadászati nyomás elől húzódtott át a folyó bal partjára. Az érdeklődő látogatókat, turistákat karbantartott tanösvények és kerékpárutak, nagyszerű, magyar-szlovák nyelvű tájékoztatóablak várják mind a magyar, mind a szlovák oldalon. A kilátótornyokról pedig nemcsak a nyüzsgő madársereget, hanem a vonuló gulyát is meg lehet figyelni – de a lebukó nap fényében az ártér egymagában is felejthetetlen látvány.

A kecskefüzék körül kis színjátszólepke is repül



A vízpartokon légi vadászok lesnek zsákmányra





A gólyatöcs

ÍRTA | GARANCZY MIHÁLY



FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ

Gólyára emlékeztető, fekete-fehér színezetű, hosszú lábú partimadár. Neve találó, mivel megjelenésében valóban közismert gázlómadarunkhoz hasonló, míg a szó második része a „töcs” riasztó hangjából ered. „Nyakigláb” madarunk színruhája ugyan egyszerű, mozgása viszont feltűnően könnyed, elegáns, szinte légies. A 150-200 grammos testet magasba emelő élénkörös, vékony lábak nemcsak a helyváltoztatásban segítik, hanem azt is lehetővé teszik, hogy velük jóval mélyebbre gázoljon a vízben, mint más partimadarak, így gazdagabb eleségforráshoz is juthat. Lépegetés közben fejével biccentget, zsákmányát megpillantva fekete színű, tüszzerűen vékony csőrével szinte lecsap áldozatára. Szárnya keskeny, hegyes, mindkét oldalán fekete. Vigyázó, éber madár, felröppenne hangos kiáltással riasztja a környéken élő társait.

A *lilealakúak* (Charadriiformes) *rendjébe*, közelebből a *gulipánfélék* (Recurvirostridae) *családjába* tartozó *gólyatöcs* a szoros rokonsági kapcsolaton túl életmódjában is sok hasonlóságot mutat a névadóval. Madarunk régi neve (székigólya) arra utal, hogy élőhelye eredetileg a szikes tavakhoz kötődött, de kiszáradásuk, eltűnésük miatt birtokba vette a szennyvízülepipítő tavakat, a halastavakat, a nedves réteket, elöntéseket és a belvizes területeket.

Közelebbi rokonánál, a *gulipán*nál jobban igényli, hogy a fészket víz vegye körül, így ha csak teheti, vízből kiálló kisebb szigeteken vagy zombékosokon építkezik. Gyakran a *zsióka* (szikikáka), illetve a *pozsgás zsásza* megfelelő sűrűségű állományát választja tanyahelyül. Fészket olyan helyen alakítja ki, ahol környezetének mintegy felét körülbelül 30 centiméter magas növényzet borítja. Ez ugyanis kellőképpen rejtegeti, de egyúttal még be is látható. A vízhez való kötődését az is érzékelteti, hogy a nálunk rendszeresen fészkelő madár költőpárjainak száma számottevően függ az adott év csapadékvízszonyaitól is. Ha bőséges az égi áldás, akkor több fióka népesíti be a telepet. A hazai népség (populáció) nagyobb része az Alföldön él, míg kisebb számban a Fertő tónál telepedett meg.

A madár fészke kis talajmélyedés, amelyet növényi törmelékkel, rostokkal bélel ki. A tojó ebbe helyezi el négy, agyagsárga alapon feketésbarna foltal mintázott tojását. Gyakran laza telepekben költ, kihasználva a kollektív éberség előnyeit. A túléléshez ez mégsem mindig elegendő, mert a földön levő tojásokat ragadozó madarak vagy éppen éhes *rókák* tizedelik meg. A párok ilyenkor pótköltéssel mérséklik a veszteséget.

A kotlásban mindkét szülő részt vesz. A fiókák huszonkét-huszonöt nap után kelnek ki. A fészkalj ellátásáról főleg vízirovarok és más gerinctelenek gyűjtésével gondoskodnak. A felnőttek vízilárvák, szúnyogok, csigák, apró rákok elfogyasztásával csillapítják éhségüket. Ha sikerült megvédeni a felcseperedő fiókákat a ragadozók támadásától, azok egy hónap után röpképesek lesznek, de mindaddig összetartanak a szüleikkel, amíg elindulnak a telelőterületre.

A gólyatöcs melegigényes faj, ezért a többség már augusztusban elhagyja hazánkat, hogy azután feltehetően Afrika trópusi tájain vészelje át a hazai zímankós hónapokat. Az eurázsiai állomány bizonyítottan Nyugat-Afrika partvidékén, valamint nagyjából a Szahel-övezettől az Egyenlítőig húzó-dó térségben tölti a telet. Hazai gyűrűzésekből azonban eddig még nem kerültek elő telelő madarak, így csak feltételezhetjük, hogy a „mi” madaraink is együtt mozognak a gólyatöcs eurázsiai népességeivel.

A távoli telelőterületekről márciusban-áprilisban érkeznek vissza, és szinte nyomban a párválasztás ideje következik. A fészkepítést látványos nászrepülés előzi meg. A hím kiszemelt párja előtt akrobatikus elemekben gazdag násztáncot mutat be a levegőben. A legművészebb fordulatokkal színezett táncát zuhanórepülésből hirtelen magasba emelkedés szakítja meg, hogy azután némileg más koreográfiában újabb „fordulókkal” bizonyítsa rátermettségét, fittségét. Ha elnyerte reménybeli párja tetszését, közösen építkeznek, és április végén, május elején kezd a pár fészkelésbe.

A gólyatöcs öt alfaja a világ szinte valamennyi földrészét meghódította. Igazi kozmopolita faj; a törzsalaknak tekintett eurázsiai alfaj az Atlanti-óceán európai partjaitól az Ibériai-félszigeten, a Földközi- és a Fekete-tenger partvidékén át Ázsia belsejéig fészkel, de költ Afrika néhány pontján is. Európai állománya stabilnak tekinthető. Magyarországon a kép változó.

A XIX. század végétől csökkent a populációja, amely jobbára a vizes élőhelyek visszaszorulásával hozható összefüggésbe. De

szerepet játszott a kedvezőtlen folyamatokban természetes ellenségeinek időnkénti elszaporodása, valamint a „libuctojást szedők” tevékenysége is. A gólyatöcs tojása ugyanis keresett portéka volt a piacokon.

Régebbi madártani közleményekben arról olvashatunk, hogy még a XX. század első évtizedeiben is a mai Szerbiából (Pancsováról, Palánkáról, Csurogról és az Aldunai rétről), valamint Apaj- és Ürböpusztáról, illetve Akasztóról kosárszámmra vitték Budapestre a „bibictojás”-nak nevezett csemegét. Jelentősebb költőhelyeinek oltalmazása, a faj védetté nyilvánítása azonban új helyzetet teremtett.

Az intézkedések kedvező hatásának bizonyultak, ugyanis a legfrissebb (2012) becslést adatok szerint 200-1000 párja élhet hazánkban. Az állomány stabilizálására azonban csak akkor lehet esélyünk, ha a természetes szikes tavak védelme hiánytalanul megvalósul. Sokat segíthet a vizes élőhelyek szakszerű kezelése, rehabilitációjuk felgyorsítása is. Az állománycsökkenés megelőzése végett a gólyatöcs fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 250 ezer forint.



hazai gyűrűzésekből eddig még nem kerültek elő telelő madarak

A mezei szil

ÍRTA | DR. BARTHA DÉNES egyetemi tanár, Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Növénytan és Természetvédelmi Intézet (Sopron)

Az Országos Erdészeti Egyesület és az Év fája Kuratórium közös felhívása ismét az internetes szavazókra bízta a döntést. Azt javasolta, hogy a *fehér nyár*, a *mezei szil* és a *virágos kőris* közül válasszák ki hazai tájainknak, erdeinknek azt a lombos fafaját, amelynek sorsa nyugtalanítja őket, ezért reflektorfénybe szeretnék állítani, hogy minél többen megismerjék. A válaszok összesítése után kiderült: legveszélyeztetettebb szilfajunk, a mezei szil kapta a voksok csaknem 45 százalékát, így ez lett 2016-ban az Év fája.

FOTÓ | BOB GIBBONS - CULTIRIS
Képgyűjtemény



A mezei szilhez már a történelem előtti időkben is szorosan kötődött az ember. Fájából bútort, kiváló ágyútalpat, harangtengelyt, erjesztőkádat készítettek, kérgének főzetét a népi gyógyászatban hasznosították, míg lombja a kérődző állatok egyik legjobb takarmányfélésegeinek bizonyult. A szárazság és a nedvesség váltakozását jobban bírja, mint bármelyik más fa, különösen tartós vízállóságával tűnik ki. Éppen ezért vízfelszín alatti építkezéshez kiválóan alkalmas.

A legrégebben ültetett fafajaink között tartjuk számon, így természetes elterjedési területén kívül olyan termőhelyeken is megtaláljuk, ahol spontán nem jelenik meg. Matuzsálemi korú, roppant méretű egyedei egykor szent faként tisztelték, a középkorban Olaszországban, Franciaországban és Angliában például gyakran ilyen faóriások alatt hirdették ki a törvényeket. Napjainkra azonban Európa-szerte visszaszorult ez az egykor nagyon fontosnak és hasznosnak tartott fafaj.

EGY KIS RENDSZERTAN

Az egymással jól kereszteződő, nagy fajon belüli változatosságot felmutató szilék rendszerezésével már az ókori természettudósok, *Theophraszosz*, *Columella* és *Plinius* is próbálkozott, mielőtt *Linné* az 1753-ban megjelent *Species Plantarum* című művében az összes európai sziltaxont – *Ulmus campestris* néven – egy fajként közölte. Ebből a tágabban értelmezett szilfajból hasította ki 1762-ben *William Hudson* londoni gyógyszerész és botanikus a *hegyi*

szil, míg *Philip Miller*, a chelsea-i botanikus kert főkertésze 1768-ban a mai értelemben vett mezei szil (*U. minor*). Érdeklőség, hogy a morfológiai jegyeiben leginkább eltérő *vénic-szilre* csak 1784-ben figyelt fel *Peter Simon Pallas*, Oroszországban tevékenykedő német botanikus és zoológus volt a faj leírója és névadója.

A tudományos nemzetségnév, az *Ulmus* a latin köznyelvi alakból származik, éppúgy, mint a fajnevek is. A mezei szil szinonim fajnevei közül a régebbi *campestris* síkságit, mezeit jelent, utalva a fa legjellemzőbb élőhelyére. A mostani minor fajnév jelentése kis méretű, kicsiny, amely arra utal, hogy a legkisebb levelű az európai szilfajok közül. A *carpinifolia* magyar megfelelője pedig gyertyánlevelű, mivel levelei valamelyest tényleg hasonlítanak a *közönséges gyertyán* leveleire.

Szil szavunk egy 1015-ben datált (keltezett) oklevelünkben bukkan fel először *Scylfa* néven, míg a Tihanyi apátság 1055-beli alapítólevelében zilu kut helynévre bukkanhatunk. A nyelvészek szerint a szil szó ősi, finnugor eredetű, amelynek a korabeli szálláshelyek, megtelepedések kutatásában van jelentősége. *Eötvös Károly* egyébként a szil a magyarság nemzeti fájának tekintette, „mivelhogy ezer falu, város, halom, dűlő, határrész viseli a *Szilás*, *Szilágy* nevet. S a hol ez a név van, ott magyar lakik, ott magyar telepedett meg ezer év előtt.” Érdeklőség, hogy *Szemere Pál* a nyelvújítás idején, 1816-ban a szil főnévből alkotta meg a szilárd szavunkat.

BOLTOZATOS LOMBSÁTOR

A mezei szil lombhullató, méretes fa, akár a 30 méteres magasságot is elérheti. Lombkoronája igen változatos, zárt állásban idősebb korban sátorozó, ágai felfelé törők, szabad állásban viszont nagy, ovális lombsátrat fejleszt, törzse ekkor hamarabb szétágazik. A kéreg barnásszürke, hosszú, mély barázdákkal és domború bordákkal.

Az idősebb egyedek hajtásai többnyire bókolók. Feltűnő sajátossága a váltakozó rügy- és levélállás, emiatt a levelek egy síkban, jobbra-balra váltakozva helyezkednek el, így legjobban képesek hasznosítani a fényt. A fiatal hajtások, a levelek nyele és fonákja, valamint a pálhák vörhenyesen mirigysek. Vastag, kissé bőrnemű, fűrészkes szélű, feltűnően ferde vállú levelei közepén a legszélesebbek. Már lombfakadás előtt virít, csomókban nyíló, szélbeporzású virágai sötétpirosak, kétivarúak, az ivarszerveket négy-öt forrt lepel védi. Lependéktermésében a makkocska a termés csúcsához áll közelebb.

A hazai szilfajok közül legjobban a regenerálódóképessége, ekképp a csonkolásokat könnyen helyrehozza. Jól sarjad tuskóiról és gyökérről is, a szomszédos egyedek gyökerei gyakran összenőnek, és az összenövésiken keresztül tápanyagcserét folytatnak. Ezzel magyarázható, hogy a kivágott egyedek tuskói gyakran tovább élnek.

Változatai közül legfeltűnőbb a *parás mezei*

„ezer falu, város, halom, dűlő, határrész viseli a Szilas, Szilágy nevet”

szil (f. *suberosa*), amelynek vesszői és gallyai erősen paralécsek, és különösen télen, lombjavesztett állapotban feltűnők. Vélhetően nem örökítő tulajdonságról van szó, hanem termőhelyi szélsőségnek (például sekély termőrétegnek és száraz, napsütötte élőhelynek), valamint a korábbi sorozatos sarjztatásoknak köszönhető az intenzív paraképzés. A változatok egyedei lassú növekedésűek, többnyire cserjetermetűek, idős példányokról nincs tudomásunk.

NAGY HÖIGÉNY

A sík és dombvidékek fafaja, a középhegységekben nagy höigénye miatt csak az alacsonyabb régiókban található meg. Folyóinkat sík vidéken, de gyakran dombvidéki völgyekben is széles ártér szegélyezi. Ennek magasabb térszínein alakultak ki a keményfás ártéri erdők. A mezei szil egyik tipikus élőhelye a tölgy-köris-szil, más néven

keményfás ligeterdő, ahol a *kocsányos tölgyvel*, a *magyar körissel* és a vénic-szillel alkot állományokat. Itt éri el termőhelyi optimumát, ezeken a részekén akár nyolc hétig tartó elöntést is elvisel károsodás nélkül.

Jakucs Pál és mások kutatása szerint a természetes vegetációban ezek a ligeterdők egykor hazánk területének csaknem egyötödét boríthatták, napjainkban azonban csak mintegy 0,2 százalékon lelhetők fel nagyrészt már átalakult, lerontott állományaik. Ártéri termőhelyein a *nemesnyár*-ültetvények telepítése miatt is drasztikusan visszaszorult. A gyertyános-kocsányos tölgyesekben, cseres-tölgyesekben, homoki, sziki és lösztölgyesekben, valamint ritkábban a mész- és melegkedvelő tölgyesekben még megtalálható. Az erdőbelsőből kiszorult, megmaradt egyedei az intenzív, monokultúra-szemléletű gazdálkodás, valamint betegségei miatt inkább az erdőszegélyeken tengődnek. Míg a garádokban (kerítésekben, gátakon), tüskés sövényekben, mezsgyéken jellemző lehet. Mivel könnyen hibridizálódik, a mezei szilnek több kultúrváltozata létezik, amelyek közül egyik legkedveltebb az Angliában nemesített 'Jacqueline Hillier'. A faj számos nemesített fajtáját díszfaként, vagy sorfaként ültetik, de a szilfavész óta ritkábban keresik őket.

VÉSZES SZILFAVÉSZ

A génevagyron károsodásánál fenyegetőbbek azonban a járványok, amelyek a fa pusztulásra vezetnek. Röviddel az első világháború után, 1918-ban Franciaországban, majd hamarosan Hollandiában lépett fel a szilfavész, amely járvánnyá szélesedett, és az 1950-es évekig számottevően megtizedelte az európai szilállományokat, legjobban a mezei szilét. Az 1920-as és 1930-as években a járvány egész Európára kiterjedt, és az 1920-as évek végén az Egyesült Államokba is behurcolták a kórokozót. Földrésziünkön az 1960-as években újabb járványhullám kezdődött, amely napjainkban is tart. A pusztulás még erőteljesebbé vált, amelynek következtében a mezei szil szinte valamennyi idősebb egyede elpusztult, és jobbra csak fiatalok maradtak. A kórokozó az *Ophiostoma ulmi* nevű gomba, amelyet a szil-szijácsszúk visznek az egyik fáról a másikra. A gomba a fatest működő edényeit tömi el (ezt tracheomikózisnak nevezik), és ennek következtében a víz és az ásványi sók

szállítására nehezebbé, vagy lehetetlenné válik. A megtámadott fákon előbb hervadásos tünetek jelennek meg, majd végül a fa elpusztul.

A mostani második járványhullámban a kórokozónak egy Észak-Amerikából visszakérült, fokozottan agresszív típusa okozza a betegséget, amelyet a szakemberek már új fajnak (*O. novo-ulmi*) tekintenek. Ez a problémakör is rávilágít arra, hogy az idegenből bekerült fajok mennyi gondot okozhatnak őshonos növény- és állatfajaink esetében.

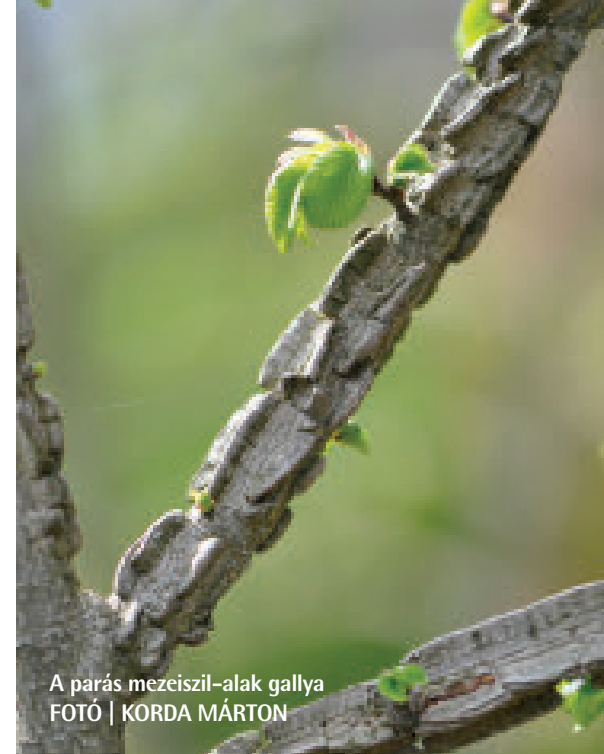
NEVEZETES FÁK

A fa idős példányaihoz nemritkán neves személyiségekkel, történelmi eseményekkel kapcsolatos legendák is kapcsolódnak. A legendás fák ugyan már régen elpusztultak, de az emlékezés tovább élteti őket. Nálunk a legnevesebbek a balatonakarattya *Rákóczi-szil*, a Szekszárdtól délre, a Csatári-patak partján élt *Balogh-fa*, valamint a martonvásári park egykori idős szilfája volt. De a fa robusztus méretei is felkelthetik az érdeklődést. Hazánkban ma a legtermetesebb példánya Lovasberény és Csákvár közötti műút mentén látható, törzskerülete 490 centiméter, koronája azonban villámkár következtében megsérült.

Európa legtermetesebb mezei szilfáját a franciaországi Biscarosse mellett találjuk, amelynek törzskerülete 789 centiméter, korát 300–400 évre teszik. Ehhez a fához is monda fűződik. A legidősebbnek tartott példány (Orme de Sully de St-Augustin) szintén Franciaországban él Kerkpleinben, amelynek korát 415±10 évre becsülik.

ELTERJEDT, DE RITKA FAJ

Az Év fája Európa java részén őshonos, hiányzik viszont Nagy-Britanniából, Hollandiából, a Skandináv-félszigetről és Északkelet-Európából. Meghódította a Földközi-tenger szigetvilágának nagy részét, előfordul Délnyugat-Ázsiában, Észak-Afrikában (Algériában) is. Nyugat-Ázsiában kifejezetten gyakori. Az utolsó jégkorszak (pleisztocén) alatt Dél-Európában talált menedéket, és csak a jég visszahúzódása után indult meg északra. A pollenvizsgálatok kiderítették, hogy Nyugat- és Közép-Európában mintegy ötezer évvel ezelőtt lényegesen lecsökkent a gyakorisága, később viszont egyre több helyen ültették, így ismét elterjedt. E „szilhezagnak” többféle magyarázata született. A ma legelfogadottabb nézet szerint ezeken a területeken a marhatenyésztés nagyarányú fellendülése

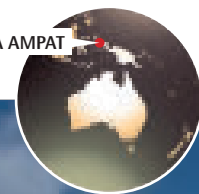


A parás mezeiszil-alak gallya
FOTÓ | KORDA MÁRTON

miatt a jószágok téli takarmányozása mind több szárított szil- és körislombot igényelt, és ez a faj visszaszorulására vezetett. A szilék és különösen a mezei szil második nagyarányú állománycsökkenése a XX. század első évtizedeiben, a szilfavész miatt következett be, és napjainkra aggasztó mértékűvé vált. Az Év fájának választott mezei szil a magyar táj eltűnőfélben levő, egykor igen megbecsült eleme, megőrzése fontos erdészeti feladat lenne. A további állománycsökkenés megelőzésében az élőhely-rehabilitációnak, a természetközeli ártéri erdőgazdálkodásnak van kiemelkedő szerepe.



Lependéktermései nagy tömegben képződnek
FOTÓ | VIDÉKI RÓBERT



A KORALLHÁROMSZÖG „VIRÁGOSKERTJE”

A színpompás Raja Ampat

ÍRTA | DR. HORVÁTH RÓBERT zoológus
FOTÓK | SELMECZI DÁNIEL

A trópusi tengerek korallpadjait benépesítő élővilág bámulatos sokfélesége, alak-, forma- és színgazdagsága már-már a fantázia határát súrolja. Mintha egész esztendőben farsang lenne a víz tükre alatt, maskarázó, parádézó sokadalom mozog valami kifürkészhetetlen rend szerint. A változatosságnak, persze, biológiai, ökológiai okai vannak; ahol kedvezőbbek a környezeti feltételek, ott több a látnivaló. Az Indonéziához tartozó Raja Ampat szigetvilág körüli meleg tenger a biodiverzitás egyik „forró” pontja Földünkön. Cikkünk szerzője személyes tapasztalatai alapján kalauzol el ebbe a színes világba, ahol ő maga is a tudományra új fajokat fedezett fel.

A Korallháromszög a részben Indonéziához tartozó Borneótól keletre, Bali és Timor szigetétől északra, Pápua szigetétől északra és nyugatra helyezkedik el, egészen a Salamonszigetekig elnyúlva. A Celebesz- és a Banda-tengert magában foglaló terület kiterjedése mintegy 6 millió négyzetkilométer. Ez a világtengereknek csupán 2 százaléka, ennek ellenére a korallfajok háromnegyede, míg a korallhoz kötődő halfajok több mint egyharmada itt fordul elő. Azt bizonyítva, hogy az itteni tengeri élővilág sokkal gazdagabb és változatosabb, mint bárhol másfelül Földünkön. Mindezt több nemzeti park és rezervátum is óvja.

ALKALMAZKODÓ ÉLŐVILÁG

A térség felszínének (illetve víztükör alatti világának) topográfiáját évezredek történelmi alakították. A tengerszintek emelkedése és süllyedése, az áramlatok változása, a föld-, illetve a tengerrengések hatása, a felmelegedések és a lehűlések sorozata a koralltengeri élőhelyeket is folyamatosan módosította.

A számtalan kisebb-nagyobb sziget között, a felszín alatt sekély, tálszerű zárt medencék, nagy mélységű árkok, völgyek jöttek létre, és öblök fűződtek le, szigetelődtek el. Az eltérő helyeken különböző fajok alakultak ki. Amikor pedig az önálló víztestek más rendszerekhez csatlakoztak, lehetőség nyílt a különféle állatfajok mozgására, keveredésére és újabb fajok kialakulására. Ez még változatosabbá tette az élőhelyeket és az állatközösségeket, miközben alig érte emberi hatás a tengeri élővilágot.

A Korallháromszög központi része a Nyugat-Pápua (Madárfej-félsziget) körüli tengerek vidéke. A víztükör alatt hihetetlenül változatos korallvilág fogadja a bűvölködni vágyó látogatókat. A korallzátonyok seregnyi állatfaj számára is életlehetőséget kínálnak együttesen bonyolult környezeti rendszert alkotva. Robusztus méretű óriások és alig egy centiméteres testhosszúságú gerincesek élnek itt naponta megküzdve az életben maradásért.

SÉTÁLÓ CÁPÁK ÉS ÖRDÖGRÁJÁK

A világtengerek legnagyobb méretű, akár 20 méteresre is megnövő porcos hala, a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) Vörös

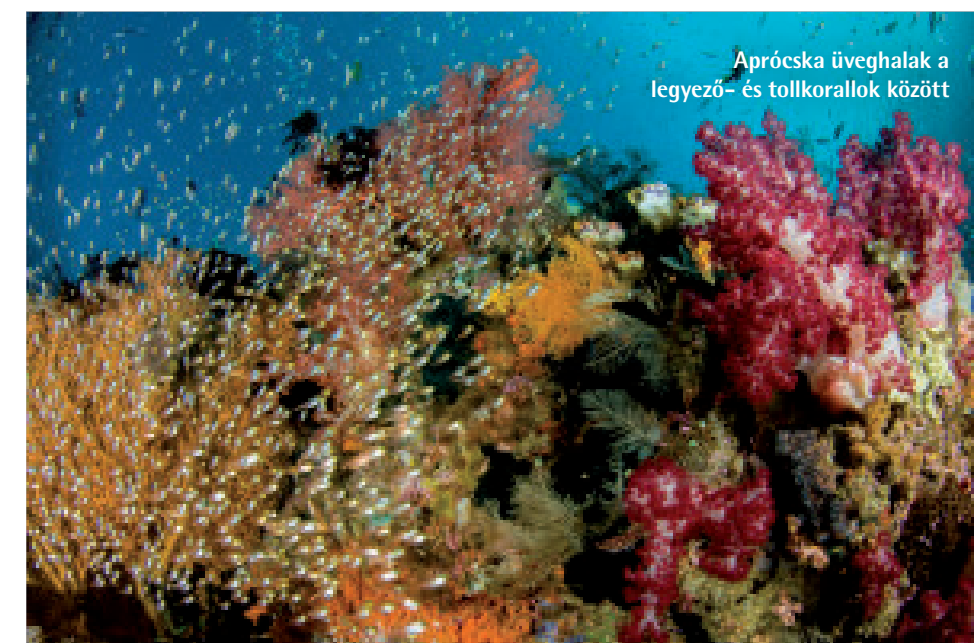
listáján is szereplő *cetecápa* (Rhincodon typus) – más néven érdescápa – jellegzetes óriása a Korallháromszögnek. A fej elején elhelyezkedő szájának a szélessége meghaladja az 1,5 méter, mégsem vérszomjas ragadozóról van szó, mert kizárólag planktonnal táplálkozik ez a „csuklósbusznyí” cápa. Általában a felszín közelében lassan, komótosan haladva úszik, és a nyitott száján beáramló vízből szűri ki a táplálékát. Nyugat-Pápua partvidékénél azt is megfigyelték, hogy akár függőleges testhelyzetben is képes erre, olykor megdézsmálva a halászhálók fogását. Régebben üldözték, sőt, vadászták, míg napjainkra már turisztikai attrakcióként etetik is ezeket a békés óriásokat.

Az igazi ragadozónak számító *szőnyegcápa* (Eucrossonhinus dasypogon) gyakorlatilag a Korallháromszög minden térségében előfordul. Legnagyobb példányai 3 méteresnél is nagyobbra nőnek. Tipikusan éjszaka, lesből vadászik és mestere az álcázásnak. Általában nagy sziklatömbök alatti üregekben megbújva vár a zsákmányára. A szája körül bőrnívulványok találhatók, amelyek vizinívóvénnyekre emlékeztetnek. Tiri-tarka színezete még akkor is jól elrejti, ha megfelelő méretű és színezetű korall tetejére fekszik. A közelében elúszó halakra pillanatok alatt rátámad, miközben hatalmas száját kitéve túszerű, apró fogaival megragadja prédáját. A kutatások során egyre több, a tudományra új fajt fedeznek fel. A szakemberek 2013-ban itt találták meg először a *sétáló cápát*. Ennek testhossza nem éri el az egy métert, és – mint minden bambuscápa –, ez is



éjszakai életmódú. Napközben egy kő alatt, vagy egy üregbe behúzódva „szunyókál”. A besötétedést követően pedig apró halakkal vagy a meder törmeléke között megbúvó gerinctelenekkel táplálkozik. Noha tud úszni, ezt ritkán teszi. Inkább csak mellúszóin sétálva halad előre, jobbra-balra kutatva az aljzaton. Ezzel a tulajdonságával teljesen egyedül van a cápák között, és aki egyszer megpillantja sétálgatás közben, soha nem felejtje el.

Ugyancsak a porcos halak közé tartozik a trópusi vizek másik óriása, az *ördögrája* vagy manta (Manta alfredi). A veszélyeztetett helyzetű faj megőrzésére 2014 februárjában itt alakították ki bolygónk legnagyobb ördögrája-rezervátumát. A szintén békés planktonevő nagyobbra növő példányai akár 7-8 méteresek is lehetnek, míg tömegük megközelítheti a 2 tonnát. A többség azonban, amellyel a korallzátonyok



Aprócska üveghalak a legyező- és tollkorallok között



A csuklóbusznyai méretű cetcápa békés planktonevő

alapszínüket, amelyen feltűnő, kék gyűrűk világítanak. Ez figyelmezteti az óvatlan zaklatót, hiszen mérge egyike az állatvilág legerősebb idegmérgeinek. Soha nem támadnak, legfeljebb védekeznek. Maga a „csipés” állítólag fájdalommentes, áldozata azonban – ha nem érkezik időben segítség – percek alatt megbénul és megfullad. A *kőhal* (*Synanceia verrucosa*) is a veszélyes halak közé tartozik. A sekély víz üledékében meglapulva várja áldozatát, amelyet hatalmasra kítátott szájával szinte beszippant. Mivel álcája kitűnő, gyakran előfordul, hogy véletlenül rálépnek a sekély vízben keresgélő emberek. Hátúszójának mindegyik tüskéjéhez egy-egy méregmirigy csatlakozik, amelyek szúrásakor kinyílnak, váladékukat támadójukba fecskendezik. Méreganyaga akár az emberre is halálos lehet.

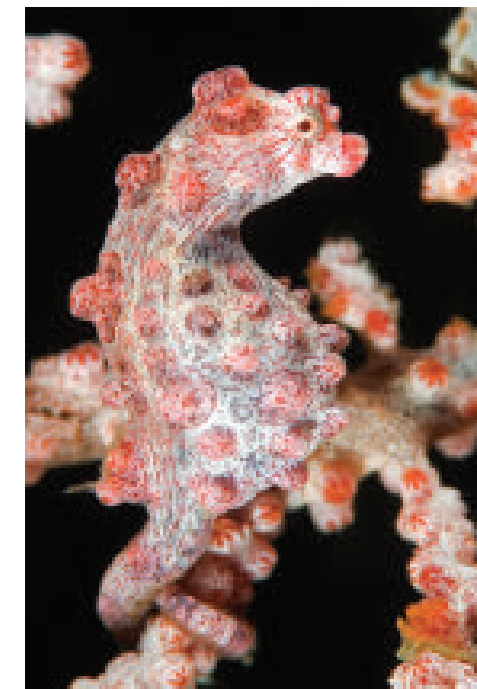
A LEGKISEBBEK...

A tengeri állatvilág különlegességei a csikóhalak. Nemcsak változatos színezetük, hanem különleges alakjuk és mozgásuk is érdekessé teszi őket. A hímek meglehetősen szokatlan módját választották az ivadékgondozásnak. A nőstények az ikrákat a

hímek hasán levő tasakba helyezik, ahol azok megtermékenyülnek. Az utódok hetekig fejlődnek a hasi tasakban, és a felnőttekhez hasonló ivadékként, ám sokkal kisebb méretben „születnek” meg. A törpe csikóhalak csoportjába tartozó fajok nagy része a Korallháromszögben él. A névadó *törpe csikóhal* (*Hippocampus bargibanti*) leginkább a korallsziklazugok üledékében él és táplálkozik, vagy a hatalmas legyezőkorallokon búvik meg. A fehér színű legyezőkorallon fehér, a sárgán sárga, míg a piroson piros színű csikóhal él. A legkisebb példányok mérete alig haladja meg az egy centimétert, így a törpe csikóhal Földünk legkisebb gerinces állatfaja.

A LEGÖREGEBBEK...

Az *óriáskagyló* (*Tridacna gigas*) elterjedésének központja a Korallháromszög. Ez Földünk legtermetesebb puhatestűje, amelynek mérete a szakirodalmi adatok szerint eléri a 150 centimétert. (Magam kétféle méterest is láttam Raja Ampat tengeri paradicsomában.) Más kagylóhoz hasonlóan apró táplálékdarabokat szűr ki a tenger vizéből. Táplálékának nagy részét a vele szimbiózisban élő, mint a korallpolipok esetében,



A Hippocampus bargibanti a vörös színű legyezőkorallokon él

A csupaszkopolyús csigák változatossága pártját ritkítja



úgynevezett mantapontjainál találkozhat a bűvár, csak 3-5 méteres.

A nyílt tengerek magányosak vándorai-ként, hatalmas madárhoz hasonlóan repülve úsznak, roppant távolságokat megtéve. A korallzátonyokhoz táplálkozni, a planktonban gazdag vizet szűrőszőlgetni jönnek. Vagy a tisztítóállomásokon időznek. Ilyenkor lassan, az ellenáramlásban szinte megállva „repülnek” végig a korallzátony felett, és az erre szakosodott apró halak és rákok eközben megtisztítják bőrük felületét a parazitáktól, a félig levedlett hámrétegtől. Mint amikor egy hatalmas jármű érkezik az autósosó futószalagjára.

A VESZÉLYESEK ÉS MÉRGESEK

A bűvárfotósok kedvencei közé tartoznak a *csupaszkopolyús csigák* (Nudibranchiata). Kopoltyúik a testük hátulsó felén apró tollcsomókként lengedeznek. A legkisebbek csupán néhány milliméteresek,

míg a legnagyobbak akár félméteresre is megnőnek.

Napjainkig háromezer fajukat ismeri a tudomány, magam négy, a tudományra új fajukat találtam Raja Ampaton. A többségük elképesztően tarka. Feltűnő színük már messziről figyelmezteti a ragadozókat, hogy „ne egyél meg, mert mérgező vagyok”.

hatalmas madárhoz hasonlóan repülve úsznak, roppant távolságokat megtéve

A legtöbb csupaszkopolyús csiga ugyanis mérgező állatokkal is táplálkozik. Sőt, maguk is állítanak elő mérgeket. Az egyik fajuk például tömény kénsavat fecskendez ki védekezésükre.

A *kékgyűrűs polip* (*Hapalochlaena*-fajok) a természetfotósok álma. Kis méretű, még a legnagyobbak is csupán 10-12 centiméteresek. Lassan és békésen keresgélnek a tengerfenéken. Ilyenkor szinte lehetetlen észrevenni őket, annyira beleolvadnak a környezetükbe. Amikor azonban rájuk találunk, azonnal „felkapcsolják” a sárga

A legnagyobb ördögráják mérete meghaladja a 7 métert





A COMPÓ

SZÖVEG ÉS FOTÓK | DR. JUHÁSZ LAJOS tanszékvezető egyetemi docens, a Magyar Haltani Társaság alelnöke

A Magyar Haltani Társaság immár hetedik alkalommal meghirdetett internetes szavazásán most is három faj versengett az *Év hala 2016* cím elnyeréséért. A múlt év december 31-én zárult határidőig, a válaszadók 58 százalékának ajánlásával, a mindvégig vezető *compó* lett a győztes, így a cím birtokosa is. A második helyre a ritkulóban levő, kevésbé ismert *selymes durbincs* került 24 százalékkal, míg a nagyobb folyóinkban a sóderes aljzatot kedvelő, fenéklakó *márna* 18 százalékos szavazataránnyal a harmadik helyen végzett.

A compó a hazai halfauna őshonos, mással össze nem téveszthető faja. Horgászati szempontból értékes, de méltatlanul mellőzött sporthalunk. Húsa ízletes, főleg Nyugat-Európában keresett. Részben fogyatkozó állománya, részben közismert óvatossága, illetve a hazai horgásztársadalom pontyközpontú beállítottsága miatt viszonylag ritkán kerül a szákba.

A faj neve már évszázadokkal ezelőtt is ezt a pontyalakúakhoz tartozó, zömök, vastag megjelenésű halat jelölte. A szó alapját az izmos, vastag húsdarab jelentésű *comb* szavunk *comp* változatának -ó kicsinyítő képzővel kiegészített származékszava adta. A compó már több száz évvel ezelőtt

is előfordult a korabeli írásokban; akár személynévként is használták. A fajnak számos népi neve is ismeretes. A nyálkás compó, a gyászkeszeg, a varjúhal, az iszaptúró, a sárhal, a vargahal, a doktorhal, a haldoktor, a cigányhal és a tathal mindegyike találó lehet a fajra. A nyálkás előtag a teljes testét beborító nyálkarétegre utal. Miként Herman Ottó írja a Magyar halászat című könyvében: „Az egész test vastagon nyálkás.” A gyászkeszeg a compó sötét színére utaló elnevezés, a varjúhal nevet ugyancsak sötét, zöldesfekete színe indokolja. A Szigetközben iszaptúró néven is illették, mert „mindig az iszapot túrgya, de az orra kinn van belőlle”. A sárhal névnek az lehet a magyarázata, hogy az álló, mocsarasodó vizeket kedveli. A haldoktor

pedig arra a hiedelemre utal, amely szerint a sérült halak a compó testéhez dörgölnének, mert a nyálkája elősegíti a sérülések gyógyulását. Halunk teste zömök, oldalról kissé lapított, igen apró, erősen rögzülő pikkelyekkel fedett. A törzshöz viszonyítva a feje aránylag nagy, amelyen kicsi, narancsvörös gyűrűbe foglalt szemek ülnek. Húsos ajkakkal keretezett szája csúcsba nyíló, a felső ajak mindkét oldalán, a szájszeglet közelében rövid bajusz található. Az úszók húsosak, jellegzetesen lekerekítettek, csak a farokúszó hátsó szegélye mérsékelten homorú. Ismét Herman Ottót idézve: „a szájszegletben kicsinyke bajusz; a hég pénzei igen aprók; valamennyi úszója húsos, kerekcsásús; a hátsórény csak 8-9 sugárral.”

Különleges csúszósságát az egész testét borító vastag, sűrű nyálkarétegnek köszönheti. Színe élőhelyenként változó. A háta feketészöld, oldala olajzöld vagy arany-sárga, a hasa világosabb, gyakran sárgás árnyalatú. Impozáns megjelenése és igénytelensége miatt akváiumi diszhalként is tenyésztik többféle színváltozatban. Legkedveltebb az aranyszínű változata (*aranycompó*) főként kültéri medencékben. Előnyben részesített élőhelyei a növényzettel dúsan benőtt sekélyebb tavak, és a

a nagyobb folyóvizek holtágaiban, kisebb, lomhán mozgó vizű folyókban, alföldi csatornáknál egyaránt előfordul

mocsarak. Olykor azonban a magasabb régiók vizeibe is eljut, több alkalommal került elő hegyvidéki jellegű vízterületekről is. Jól elviseli a nyári időszakban a mocsarasodó víz kedvezőtlen környezeti viszonyait is. Erről így ír Herman Ottó: „a csík, a czompó, a kárász kemény halak ám, a melyek szükség esetén víz helyett a sárban is élnek, s úgy, a mint az aszály halad, kutoról-kutura hátrálnak, mindaddig, a míg valami

földalatti kutura nem akadnak – rendszeren a lápok legmélyebb pontján – a hol a százasodó aszálynak is megtörik az ő szárító hatalma.”

A compó nem kifejezetten magyar vagy kárpát-medencei elterjedésű hal, még ha jelenléte összeforr számos egykori, magyar halászmesterséggel. A szélesen elterjedt hal-áreája az európai atlantikus partoktól egészen Távol-Keletig tart. Számos földrésze (Afrikába, Észak-Amerikába, Ausztráliába) betelepítés révén került. Hazánkban a nagyobb folyóvizek holtágaiban, meglassuló szakaszaiban, kisebb, lomhán mozgó vizű folyókban, alföldi csatornáknál egyaránt előfordul. Élőhelyén előszeretettel tartózkodik a sűrű növényzetben, ahol vízi rovarokra, fenéklakó állatokra vadászik, étrendjét ritkábban növényi hajtások elfogyasztásával egészíti ki. Lassan növő faj, kifejtett példányai rendszerint 20-30 centiméter hosszúak, ám kedvező viszonyok között nagyobb méretet is elérhet. A hazai horgászrekord: 3,74 kilogramm (1992).

Az ivarérettséget két-négy éves korban éri el. Jellemző ivóhelyei a növényzettel dúsan benőtt, sekély, jól felmelegedő víztestek, ahol az ikrákat a vízi növényzetre rakja le. Május végén kezdődik ivási időszaka, amint a víz hőfoka tartósan 20 Celsius-fok fölé emelkedik.

Az utóbbi években az egyre szárazabbá váló éghajlat, a vízszennyezések, az idegenhonos halfajok előretörése, a pangó vizek eltűnése és számos más ok következtében állománya csökken. Örvendetes viszont, hogy a Tisza-tó bizonyos részein gyarapodóban van. Sokáig semmilyen korlátozás nem védte. Jelenleg május 2-a és június 15-e között fajlagos tilalom, az év más napjain méretkorlátozás is oltalmazza. Ha a kifogott hal testmérete az orrcsúctól a farokúszóig nem éri el legalább a 25 centimétert, akkor haldéktalanul vissza kell engedni a vízbe. Az óvintézkedésekkel elérhető, hogy minden egyed életében legalább egy alkalommal szaporodni tudjon.

A compó sokak által ismert, mégis mellőzött hal. Az Év hala cím elnyerése a faj alaposabb megismerése mellett egyben a védelmét is jelentheti.



Megfogyatkoztak a szigetek déli nagy folyókon, a Dráván

Drávatamási alsó mellékág megkotort befolyója

DRÁVÁN INNEN, DUNÁN TÚL

Megújuló vizes élőhelyek

ÍRTA | PARRAG TIBOR osztályvezető, DDNPI

A Duna-Dráva Nemzeti Park csaknem 50 000 hektáros területének legnagyobb része két nagy folyó mellett helyezkedik el, és az emberi beavatkozások nyomait, következményeit őrzi. Igazgatósága ezért megkülönböztetett figyelmet fordít arra, hogy összhangot teremtsen a névadók hajdani rakoncátlan csapongása és a szabályozások felemás eredményeket hozó környezeti hatásai között.

A valamikori ártéri sokféleség maradványai mindmáig megtalálhatók a tájon. Ezek arra emlékeztetnek, hogy a szabályozás előtti folyók intenzíven alakították medrüket. Szétágtak, szigeteket, zátonyokat alkottak, és kanyarulatok lefűzésével holtágakat hoztak létre rendkívül gazdag élővilággal. A szabályozások jelentőségéről sokat mond, hogy nagy területen biztonságot nyújtanak az árvizek ellen, és könnyebben hajózhatóvá tették a folyókat. Ugyanakkor az sem hallgatható el, hogy háttérbe szorultak a tájat gazdagító dinamikus folyamatok. Jelenleg már nincs lehetőség új mellék- és holtágak kialakulására. A folyók főmedre

egyre mélyebbé és keskenyebbé válik, míg a hullámterek fokozatosan feltöltődnek.

MEGŐRZŐ VISSZAKOZÁS

A nemzetipark-igazgatóságnak – mint a védett területek természetvédelmi kezelőjének – fontos törekvése, hogy minél jobban megőrizze a napjainkig megmaradt sokféleséget. Ehhez azonban esetenként arra is szükség van, hogy a régebben a jórészt emberi beavatkozás miatt megváltozott élőhelyi viszonyokhoz hozzányúljanak, mintegy visszaállítsák korábbi állapotukat. Az élőhelyek diverzitása, gazdagsága ugyanis nélkülözhetetlen a minél színesebb élővilág kialakulásához, a mind több faj megőrzéséhez.

A jelenlegi körülmények között már nincs arra lehetőség, hogy egy teljes folyószakasz visszakapja a szabályozás előtti állapotát. A nemzetipark-igazgatóság ezért felmérte azokat a kiemelkedő természetvédelmi jelentőségű drávai és dunai helyszíneket, víztereket, amelyek nemcsak rászorulnak, hanem alkalmasak is az élőhely revitalizációjára. Az ezzel kapcsolatos feladatokat tartalmazó program véglegesítését részletes tervezési folyamat előzte meg. Ennek részeként felmérték a célterület élővilágát, górcső alá vették a beavatkozások műszaki feltételeinek és kivitelezésének lehetséges alternatíváit. Ezzel párhuzamosan „megostromolták” azokat a pályázati lehetőségeket, amelyek esélyt kínáltak, lehetőséget adtak a

beruházások finanszírozásához nélkülözhetetlen pénzeszközök megszerzésére. A határon átnyúló projektek megvalósításához az Európai Unió és a magyar állam közösen teremtett forrást az úgynevezett IPA pályázati rendszerben. A Környezet és Energia Operatív Program éppúgy hozzájárult a kitűzött célok eléréséhez, mint a South-East Europe, amely a transznacionális összefogást támogatta. A GEF finanszírozási rendszerben a Világbank és a magyar állam állta a beruházások költségeit.

HELYHEZ JGAZODÓ MEGOLDÁSOK

A sokféle anyagi forrás sokféle élőhely megőrzésére nyújtott lehetőséget. Az eltérő élőhelyek és környezeti viszonyok más-más beavatkozást igényeltek. Voltak helyek, ahol kotrással lehetett a víz szabad áramlását megoldani, máshol zsilip építésével tudták a vizet a holtágban megtartani.

A folyók főmedrében kialakult kisebb zátonyok, szigetek mögötti mellékágakat a múlt század nyolcvanas éveiben kövezésekkel zárták el, hogy a folyó minél nagyobb hozamát tartsák a főmederben. A beavatkozás felgyorsította a mellékágak elhalását, ugyanis a víz áramlásának megszűnésével a finom üledék lerakódott, és megindult a mellékág feliszapolódása.

A közös horvát-magyar IPA-pályázat keretében négy, jellemzően kilométer hosszú, 30-100 méter széles drávai mellékágat új életre keltettek. A drávatamási alsó és felső mellékágban, valamint a tótújfalui és a drávapalkonyai mellékágban részlegesen megbontották az elzáró kövezéseket, szükség szerint áttereszeket építettek be, és ahol kellett, kisebb léptékű kotrással gondoskodtak arról, hogy a Dráva az év nagy részében e szakaszokon is keresztülfolyjon.

A Rezéti-Dunán más típusú beavatkozásra volt szükség. A Duna jobb partján Érseksánád és Decs területén található, tizenhárom kilométer hosszú mellékág a XIX. század végéig a Duna főmedrének kanyarulata



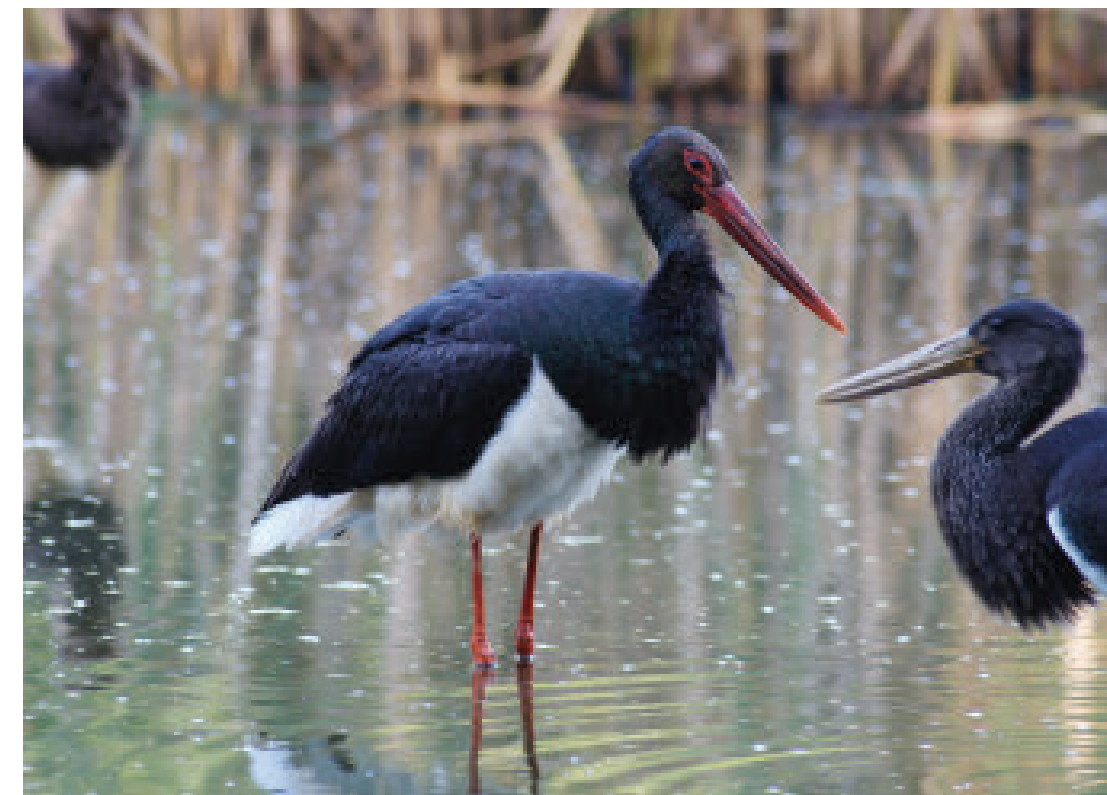
volt. Ennek levágása mintegy tíz kilométerrel megrövidítette a folyó hosszát, és az új meder fokozott bevágódására, a mellékággá vált régi meder fokozatos feltöltődésére vezetett. Az egykori meder keresztmetsvényének kilencven

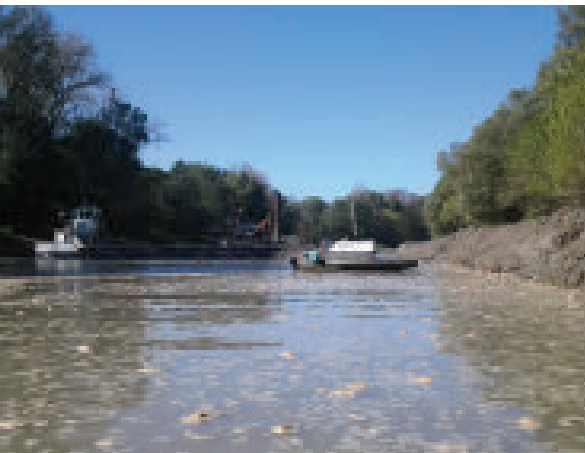
százaléka eltűnt, feltöltődött, míg bajai szakasza csak 300 centiméternél

magasabb vízállásoknál kapott átöblítést. A revitalizáció során a felső torkolat legjobban feltöltődött, három kilométer hosszú szakaszából kotrással mintegy 200 000

a projekt eredményeként a mellékág küszöbszintje két méterrel csökkent

A hullámterek ideális élőhelyei a fekete gólyáknak is
FOTÓ | DR HORVÁTH ZOLTÁN





A Rezeti Dunának is jót tesznek az elvégzett kotrások

köbméter hordalékot, jórészt homokot távolítottak el és raktak le a Duna főmedrében. Ezt a megoldást azért választották, mert – hacsak kismértékben is, lassíthatja a meder erózióját, és nem kellett szárazföldi területeket igénybe venni.

A projekt eredményeként a mellékág küszöb-szintje két méterrel csökkent. A Duna így ennyivel alacsonyabb vízállások esetén is felfrissíti a szomszédos élőhely vizét. Ez jót tesz a halfaunának, és kedvező a hallal táplálkozó fajok, mint például a *bakcsó*, a *szürke gém* és a *fekete gólya* állományai számára. A kotrás után visszamaradt iszapfelszíneken szép számmal láthatunk szedegető *billegető cankókat*, míg a meredek partoldalban *jégmadár* is fészkel.

MELLÉKÁGAK KÚRÁJA

A folyók hullámterében, sok esetben pedig az árvízvédelmi töltéseken túl sokféle holtággal találkozhatunk. Ezek egy része még közvetlen kapcsolatban van a főággal, más részük a folyótól távolabb csatornákon, fokokon keresztül jut vízhez. Azt gondolhatnánk, hogy a folyóval kapcsolatban álló holtágak vízháztartása megfelelő, azonban mind a Dunán, mind a Drávan

tapasztható medererózió, azaz a főmeder fokozatos süllyedése ezeket a mellékágakat is kedvezőtlen helyzetbe hozta.

A középvízszintek süllyedése arra vezet, hogy a mellékágak rendszeresen megtelnek ugyan vízzel, de a kis vizes időszakokban ez vissza is folyik a főmederbe, szárazon hagyva a holtág számottevő részeit. Ilyen helyzetbe került Gemencen a Grébec-Duna és a Dráva mellett a Barcsi-Ó-Dráva annak ellenére, hogy ez utóbbi a Rinya patakából folyamatos vízpótlást kap.

A helyzet javítására mindkét esetben a torkolatba épített zsilippel, fenékküszöbvel próbálkoznak. Ez a Grébec-Dunán a GEF-pályázatból már megvalósult, míg a Barcsi-Ó-Dráva esetében a horvát-magyar LIFE-projekt keretében tervezés alatt áll. A fokba épített műtárgy itt küszöbként működik. Viszonylagos alacsony koronaszintje szavatolja, hogy minden évben legyenek olyan vízállások, amikor a Duna a műtárgy felett átfolyva feltölti a holtágot, míg kis vizes időszakokban meggátolja gyors leürülését. Az ilyen holtágak elsősorban a lassan áramló, növényzettel benőtt vizet kedvelő halaknak nyújtanak élőhelyet, amilyen például a *szivárványos ökle*, a *compó* és a

csuka, de kételtűek szaporodóhelyeként is fontosak. A lebegő hínártársulásokban olyan védett növényfajok találunk megfelelő körülményeket, mint a *tündérfátyol*, a *sulyom* vagy a *rucaöröm*, a parti részeken pedig előfordul a *tőzegpáfrány* is.

VÍZHEZ JUTTATOTT FOKOK

A holtágak – és más vizes élőhelyek, tavak, időszakos vízállások és kubikok – hosszabb-rövidebb csatornákon, fokokon keresztül jutnak vízhez. Ezek a fokok sok esetben elzáródnak, részben természetes feltöltődés miatt, de az is jellemző, hogy áttöltik őket, vagy a rosszul szintezett, rosszul méretezett átereszekon keresztül nem tudnak megfelelő mennyiségű vizet juttatni a holtágakba. A GEF-pályázat keretében több ilyen fok vízszállító kapacitását állították helyre. Az áttöltések helyett kövezett gázlókat alakítottak ki, az átereszeket nagyobbakra cserélték, és volt, ahol kisebb léptékű kotrással nyitottak újra utat a víznek. A Darányi-borókás területén nagy kiterjedésű vizes élőhelynek számít a Rigóc-patakra felfűzött egykori halastórendszer. A patakot kísérő mocsarak helyén valamikor kialakított halastavak már jó ideje nem a haltenyésztést, hanem a természetvédel-



A Drávatamásínál felbontott kövezet felett már átbukik a víz

Igazgatóság területén található vízi élőhelyek minden gondját.

A folyók és árterek természetes dinamikájának gyökeres átalakítása szükséges a hullámterek folyamatos kezelését. Újabb és újabb revitalizációs projektek megvalósítását, amelyek további évtizedekre segítik az élőhelyek sokféleségének, a növény- és állatfajok népségeinek (populációinak) megőrzését, ha nem is hoznak végleges megoldást. A következő lépések pedig olyan nagyobb lélegzetvételű, több ágazat összefogásával megvalósított beavatkozások lehetnek, amelyek nagyobb folyószakaszhoz nyúlnak hozzá, és olyan alapvető kérdésekre is megpróbálnak megoldást keresni, mint a medererózió vagy a hordalékszállítás felborult egyensúlya.



Homokos partokon dunai ingóval is találkozhatunk FOTÓK | DDNPI archívuma



Holtágak ritka gémféléje a bakcsó

az egykori halastavak ma már a természetvédelmet szolgálják

met szolgálják. A félévszázados műtárgyak azonban mostanra annyira tönkrementek, hogy velük már nem lehetett megfelelően visszatartani, kormányozni a vizeket, ezért felújították a zsilipeket és az árapasztókat. Drávaszentés határában, ahol a valamikori mocsárterek tekintélyes részét felszántották, a víztől is igyekeztek megvédeni a művelt területeket. A KEOP-pályázat keretéből elvégzett élőhely-rehabilitációval úgy fordították meg ezt a folyamatot, hogy a lecsapoló árkokon vízvisszatartó zsilipek épültek, a megvásárolt szántó egy részén sekély vízállást hoztak létre, míg a többit begyepesítették.

A már befejezett munkálatoknak nagyon fontos eredményei vannak. A szakemberek ellenére azzal is tisztában vannak, hogy beavatkozásaik egy része – különösen a hullámtéri rendszerek esetében – csak tüneti kezelés. Nem oldja meg véglegesen a Duna-Dráva Nemzeti Park



Az ártéri füzesek nevelik a magyar színjátszólepke hernyójának tápnövényét

Magazinunk két szolgáltatónál is megrendelhető, illetve megvásárolható néhány gombnyomással. A példányonkénti ár 280 forint, az egy évre szóló előfizetés 1680 forint.

A *Digitalstand* www.digitalstand.hu/ természet-buvar oldalán asztali számítógépen, laptopon, iPad-en és Android táblagépeken lehet magazinunkat elérni. A webes olvasáshoz nem kell külön programot telepíteni, csupán internetkapcsolat kell hozzá. A megvásárolt lapok névre szóló virtuális polcra kerülnek, ahol egy kattintással azonnal elérhetők és minimum öt évig később is megnyithatók.

iPad készüléken a webes felületen és a TermészetBúvár saját Newsstand alkalmazásán keresztül is megvásárolhatók. A magazinok a bejelentkezés után a Letöltöm gombra kattintva a saját készülékre is lementhetők. A lapszámok Android táblagépen webes felületen és a Digitalstand alkalmazásán keresztül is megvásárolhatók, illetve olvashatók.

A *Dimagnál* a www.dimag.hu/magazin/ Természet-BuVaR oldalon vásárolható meg magazinunk digitális változata tartózkodási helytől függetlenül, a világ bármely pontjáról. A példányonként, illetve éves előfizetéssel innen kapott lapunk azonnali letöltéssel, bármilyen platformon (OSX, iOS, Windows, Android, Linux) archiválható, kereshető és internetkapcsolat nélkül olvasható.

A megrendelés megkezdéséhez regisztráció szükséges www.dimag.hu/registration.php oldalon, majd csak a kosárba kell helyezni a kívánt előfizetést/lapszámot. Ezt az előfizetés-típusra kattintva teheti meg a felhasználó. A fizetés véglegesítéséhez szükséges információkról folyamatos tájékoztatást ad, illetve e-mailben értesítést küld a megrendelést követően a szolgáltató.

NE FELEDJE!

FEBRUÁR 1. – A TISZA ÉLŐVILÁGÁNAK NAPJA

FEBRUÁR 2. – A VIZES ÉLŐHELYEK VILÁGNAPJA

MÁRCIUS 22. – A VÍZ VILÁGNAPJA

„BOLONDULNAK” A LÁMPAFÉNYÉRT Éjjel aktív lepkék

ÍRTA | JURÁNYI ANNA tanuló, Egri Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium

A természetet szerető emberek többsége biztosan meglepődne, ha kiderülne számára, hogy a hazánkban élő háromezeröttszáz lepkefaj között körülbelül hússzor annyi éjjeli lepke van, mint nappali. Érdekes megemlíteni, hogy a lepkescaládok napszakok szerinti beosztása ugyan nem mindenben állja meg a helyét, de kétségtelen, hogy a legtöbb éjjel repülő lepkére valóban ráillik a megnevezés.

Már a megjelenésük is életmódjukra utal. E rovarok testét vastag szőrzet óvja a lehűléstől. A hímek feromonok érzékelésére szolgáló nagy csápjai, a nappali elrejtőzést lehetővé tevő színezet és mintázat mind az éjszakai aktivitásról tanúskodik. Rejtőszínük miatt viszont a fajok meghatározása nagy türelmet igényel.

Ezzel szembesültem magam is, amikor lakóhelyem környékén három különböző élőhelyen – egy cseres-tölgyesben, egy telepített erdeifenyvesben, valamint a kertünkben – az éjjeli lepkék előfordulását vizsgáltam. Arra voltam kíváncsi, hogy faji összetételben miben különböznek egymástól a biotópok, és mennyire erősek a lepkénépességek. Egy hosszabb idejű „lepkészkedéssel” a környezet állapotára vonatkozóan is értékes ismeretek-

hez juthatunk. Az éjszaka repülő rovarok megismerését már régóta segíti az a szokásuk, hogy jó részük „bolondul” a lámpafényért. Ez a viselkedésük ugyan semmi jót nem ígér a számukra, hiszen a lámpák körül töltött idő haszontalanul vész el amúgy is rövid életükből. A fényhez való vonzódásuk viszont jó lehetőséget kínál a különféle fénycsapdák alkalmazására. Én háromféle módszert használtam az izeltlábúak odacsalogtatására.

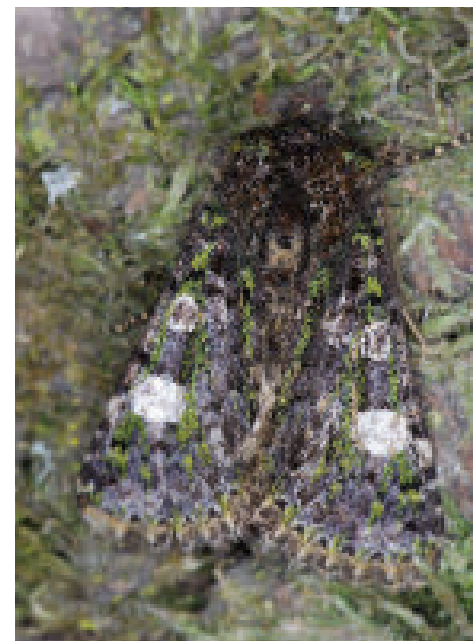
Az éjjel aktív, fényre érzékeny lepkefajok egyik kutatási módszere a generátoros éjszakai lámpázás. A fényforrás egy 160 wattos, nagynyomású higanygőzlámpa. A fényforrás mögé és a

a fényre érzékeny lepkefajok egyik kutatási módszere a generátoros éjszakai lámpázás

talajra lepedőt helyeztem. Egy másik lehetőség a vödörcsapdázás. Ennek lényege, hogy a fényes fényre repülő lepkék a függőleges terelőlemezekbe ütközve leesnek a tölcserbe, amely bevezeti őket a tojástartó-darabkákkal ellátott vödörbe. Egy harmadik módszer a csalétek kihelyezése, amely a fényre kevésbé vagy egyáltalán nem reagáló éjjeli lepkefajok csalogtatására alkalmas. Esti szürkületben pálinkás és bodza-



A foltos barkabagoly színével beleolvad a környezetébe



szörpös csalétekkel átítatott, egy méter hosszú madzagokat fára akasztottam, majd ezeket fél-egy óránként megvizsgálva gyűjtöttem a tapasztalatokat.

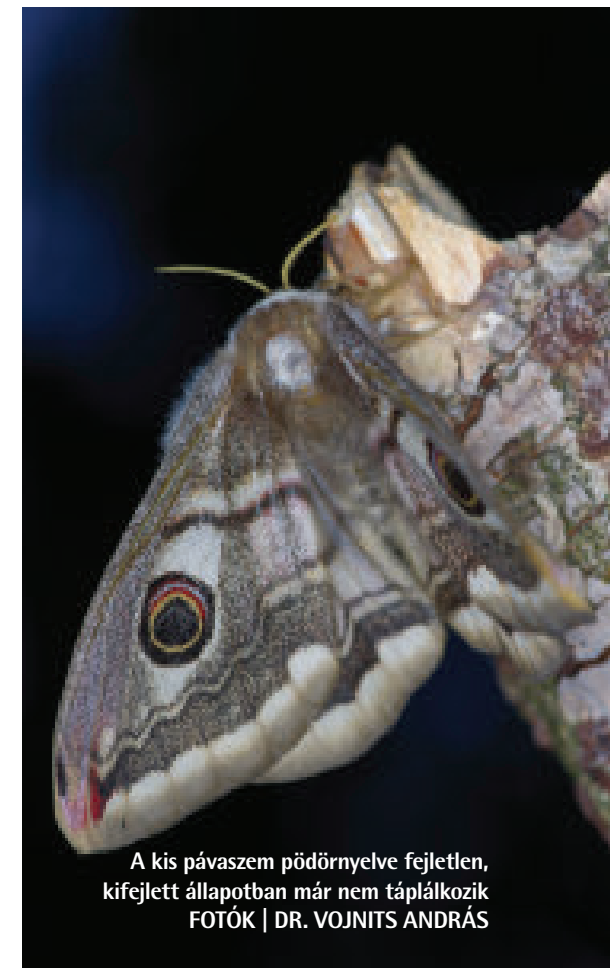
A két, erdei élőhely felmérése azonos időben zajlott. A talált egyedeket megfigyelésük és lefotózásuk után szabadon engedtem. A verpeléti halastó felett levő cseres-tölgyesben generátoros, éjszakai lámpázással is dolgoztam. Ez a módszer bizonyult leghatékonyabbnak, hiszen a sötét beálltától éjfélig harminckilenc egyed sikerült a fényforrás felé csalogatni, közülük harmincnégy példányt pedig meg is határoztam. Közéjük tartozott a *kis pávaszem*, amely cserjés erdőszegélyekhez kötődő, védett faj, és a tápnövénye elsősorban a *kökény*. Megjelenésével azt is jelzi, hogy a cseres-tölgyesnek természetközeli, cserjés erdőszegélye van. Örültem a *vörösnakú pihésszövő* megtalálásának, amely nem túl gyakori faj hazánkban, szemben a *cserfa-púposzövő*vel, amely ugyancsak a cseres-tölgyesek jellegzetes lepkéje, de viszonylag nagy számban fordult itt elő.

Nagy meglepetésemre a fokozottan védett magyar tavaszi-fésűsbagoly négy példányát is sikerült beazonosítanom. Az április elejétől májusig rajzó NATURA 2000-es faj természetvédelmi értéke 100 000 forint. Itteni előfordulásának bizonyítása fontos volt, mert e fokozottan védett lepke élőhelyeként ez a cseres-tölgyes megvédhető erdő lesz. Ugyanebben az erdőben a lámpától távol eső helyre vödörcsapdát is kihelyeztem. A vödörcsapdázás előnye, hogy – bár kevesebb egyed vonz – akár hajnalig is magára lehet hagyni. Itt is megtaláltam viszont a magyar tavaszi-fésűsbagoly egy példányát. A verpeléti tóhoz közelebb eső erdeifenyvesben szintén vödörcsapdát helyeztem ki. Arra szá-

A tavaszi zöldbagoly csapdázására csak ott lehet esélyünk, ahol hernyójának tápnövénye, a fűz él

mitottam, hogy e kis fajgazdagságú, telepített erdőben az edény alját csaknem üresnek találok majd. De a csapda öt példányt rejtett: a *kerti barkabagoly* és a *vörösféjű télibagoly* egyedeit. Egyik sem védett faj, lombhullató erdőkben fordulnak elő, és országszerte viszonylag gyakoriak. Itt az *erdeifenyő* kocsánytalan tölggyel elegyedik, és ez feltehetően lehetőséget nyújt itteni megtelepedésükhöz.

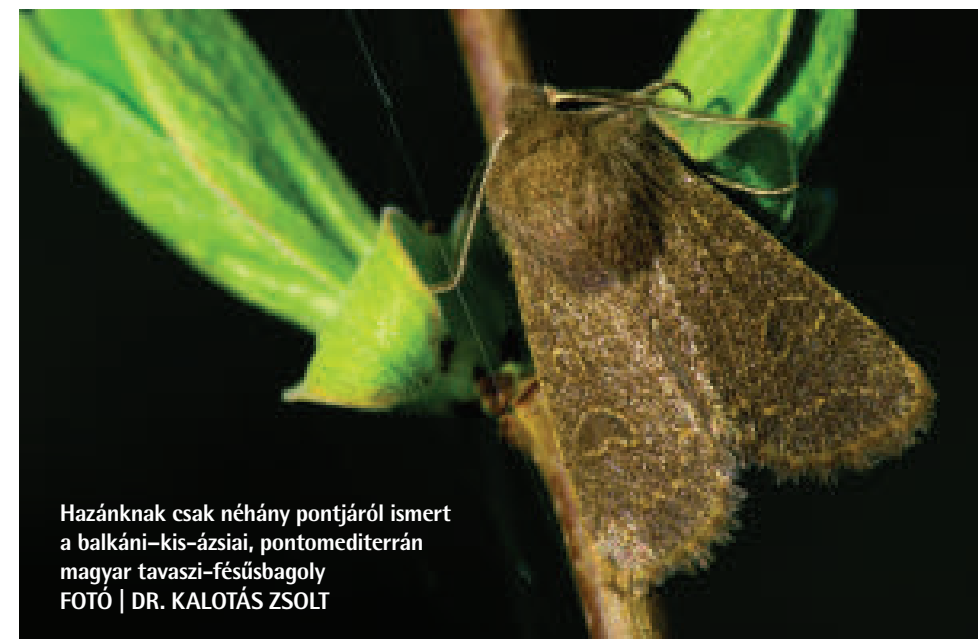
A harmadik vizsgálati helyszín a lakóhelyem volt, itt is 160 wattos higanygőzlámpát helyeztem ki a melléképület meszelt fala mellé március végétől három héten át mindennap. A fehér felületet óránként ellenőriztem. Kiegészítésként bodzaszörpbe áztatott csalétket is használtam, azonban ezzel a módszerrel egyetlen éjjeli lepkét sem sikerült odacsalogtatnom. Annak ellenére, hogy a megfigyelés hosszú időt ölelt fel, mindössze három faj képviseltette magát ezen az emberközeli élőhelyen: *közönséges karcsúbagoly*, *tavaszi zöldbagoly* és *karcsú barkabagoly*, amelyek hernyójának tápnövényei a *fűz* és a *nyár*. Gyűjtőmunkám során vált világossá számomra, hogy a természetvédelem mennyi fáradságos munkával jár, és hogy milyen nagy jelentőségű lehet valamely fokozottan védett faj jelenléte egy terület megmentésében. Munkámat



A kis pávaszem pödörnyelve fejletlen, kifejlett állapotban már nem táplálkozik
FOTÓK | DR. VOJNITS ANDRÁS

Korompai Tamás, a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársa segítette. A fajok meghatározásához az ő lepkegyűjteményét és a *Magyarország nagylepkéi* című könyvet használtam.

A 2015. évi Kítaibel Pál-verseny díjazott kiselőadása.



Hazánkban csak néhány pontjáról ismert a balkáni-kis-ázsiai, pontomediterrán magyar tavaszi-fésűsbagoly
FOTÓ | DR. KALOTÁS ZSOLT

IRTA | DR. SZERÉNYI GÁBOR

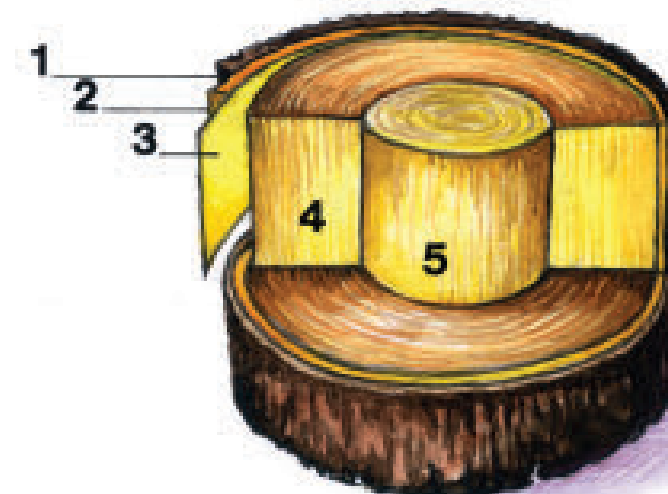
GOMBÁK, ROVAROK, LEPKÉK

Xilofágok

A vegyes lomberdő sok xilofág élőlény otthona

Mivel a magyar nyelv a holt faanyag és a még élő fa között nem tesz különbséget, a szó szerinti fordításban faevőt, fafogyasztót jelentő fogalmat az ökológia tágabb értelemben a fát táplálékforrásul felhasználó élőlények jelölésére használja. A xilofágok ennek megfelelően fával, leginkább fában, annak belsejében táplálkozó, élő fát, már elhalt száraz törzseket, rönköket és már bomlásban levő, széthulló, korhadó anyagokat fogyasztó szervezetek, amelyeknek rendkívül nagy jelentőségű szerepük van az erdőtársulások anyag- és energiaforgalmában.

A fás szár szerkezete:
1. kéreg, 2. élő háncs,
3 kambiumgyűrű,
4 szíjács, 5. geszt
GRAFIKA | BUDAI TIBOR



BESZÉDES ELNEVEZÉS

Csak emlékeztetőül: a növények hajtásrendszere szerkezetét tekintve lágy vagy fás szárú lehet. Ősinek az utóbbi tekinthető, amit az is bizonyít, hogy valamennyi ma élő nyitvatermő fás szárú és ilyen hajtásrendszerűek az ősi típusú zárvatermők is, például a *Magnoliafélék*. Ugyanakkor egy csirázó, fás szárú növény fejlődésnek induló első évi szára még „lágy”, a keménységet adó vegyületek, elsősorban a lignin csak később kezdenek el beépülni a puha, cellulóztartalmú sejtfalakba.

Az elfásodott szárat legkívül egy sejtrétegből álló elsődleges bőrszövet fedi. Az idősebb fákon ezt váltja fel később a fakéreg. Alatta az elsődleges kéregnek nevezett alapszöveti sejtsorok következnek, amelyek zöld színűek, mert kloroplasztiszokban gazdagok, majd a tápanyagszállítást végző szállítószövetet találjuk. Hazai fáinkban már a fiatal hajtás szállítószöveve hengerpalást alakú, azaz a mikroszkópi képből zárt kört mutat.

Elemeit egyetlen sejtsorból álló osztódószövet (kambium) osztja kétfelé, amely a szállítószövetet hozza létre, egyben a szár folyamatos vastagodását segíti. Tőle kifelé, a szár felszíne felé van a háncstest, amely a lomblevelek felől a kész szerves tápanyagot szállítja lefelé a gyökér irányába, illetve a növény minden részébe. Az osztódószövet sejtsorától befelé az ugyancsak hengerpalást alakú faelemekből álló fatest található. Ez a vizet és a felszívott ásványi sókat szállítja felfelé, azaz a levelek irányába.

Az évek múlásával a fatest elemei közül az idősebbek falai teljesen elfásodnak, vízszállító szerepüket elvesztik, helyette a szár szilárdítását végzik és különböző anyagokat raktároznak. A vízszállítást a kambiumhoz közelebb levő farész veszi át. E szállítóelemek összessége a szíjács. A belső, már nem működő faelemek a sötétebb színű gesztet alkotják. Legbelül kezdetben a bélnek nevezett alapszövet tölti ki a törzset, ez azonban a keményfákban fokozatosan elhal, megszűnik, és a teljes központi részt a geszt tölti ki. A farész összességének latin neve xylem, innen származik a xilofág, fafogyasztó kifejezés. Ez, persze, a fentiek alapján nem pontos, hiszen a xilofág élőlények jó része a fás szárnak nemcsak a faelemeit, hanem a kérgét, a hancselemeit vagy a belét is fogyasztja. Sőt...

Az évek múlásával a fatest elemei közül az idősebbek falai teljesen elfásodnak, vízszállító szerepüket elvesztik, helyette a szár szilárdítását végzik és különböző anyagokat raktároznak. A vízszállítást a kambiumhoz közelebb levő farész veszi át. E szállítóelemek összessége a szíjács. A belső, már nem működő faelemek a sötétebb színű gesztet alkotják. Legbelül kezdetben a bélnek nevezett alapszövet tölti ki a törzset, ez azonban a keményfákban fokozatosan elhal, megszűnik, és a teljes központi részt a geszt tölti ki. A farész összességének latin neve xylem, innen származik a xilofág, fafogyasztó kifejezés. Ez, persze, a fentiek alapján nem pontos, hiszen a xilofág élőlények jó része a fás szárnak nemcsak a faelemeit, hanem a kérgét, a hancselemeit vagy a belét is fogyasztja. Sőt...

FARONTÓ GOMBÁK

Élő vagy holt faanyaggal táplálkozó, élősködő virágos növény nem él hazánkban. A félélősködő *sárga fagyöngy* és *fehér fagyöngy* – noha kis bokrocskáikat sok helyütt láthatjuk a fák ágain – nem a fát fogyasztja. Szívógyökereikkel belenőnek a fatestbe, és a felvett vizet szívják csak el a gazdanövény elől. A korhadékfogyasztó

virágos növények között sincs nálunk rönkökön vagy fatuskókon élő faj. A honi fajok bomló avaron vagy már a humuszban kiemelkedően gazdag talajon tenyésznek. A hazai xilofág fajok túlnyomó többsége a gombák és a rovarok közül kerül ki.

A xilofág gombákat életmódjuk miatt farontó gombáknak is nevezik, amelyek különböző rendszertani csoportokhoz tartoznak. Közös sajátosságuk, hogy a legtöbb szervezet számára hasznosíthatatlan, ellenálló faanyag enzimes elbontására képesek.

A faanyag gombás lebontásának három típusa ismeretes: az úgynevezett fehérkorhadás, a barnakorhadás és a lágykorhadás. A folyamatok különbözőségei az enzimreakciókban mutatkozó eltérésekre vezethetők vissza. A fehérkorhadás során a faanyag cellulóz- és lignintartalma együtt, azaz egyszerre bomlik le. Ennek eredményeképpen a faanyag kifehéredik, felpuhul, könnyen szétszedhetővé válik. Ez leginkább a keményfák lebontására jellemző. Fehérkorhasztó sok taplófaj, így a *bükkfatapló* is. A barnakorhadás inkább a puhafákon élő gombákra jellemző. Ebben az esetben csak a cellulóz bontása folyik, míg a sötétebb színű ligninanyagok érintetlenek



Az őszi laskagomba igazi farontó



A borókacincér lárvájának jelenlétét az elszáradó borókahajtások jelzik
FOTÓK | DR. SZERÉNYI GÁBOR

ormányosbogár lárvája, viszont a *díszes nyárfacincér* hosszirányban rágja magát előre a háncsrészben, és csak a bábbölcsőjét készítve húzódik a fatestbe. Mások a háncsrészt és a szíjácsot egyaránt fogyasztják, mint például a *szalagos díszbogár* lárvája, ám akadnak olyan bogarak is, amelyek kizárólag a geszt vagy a szíjács anyagaival táplálkoznak.

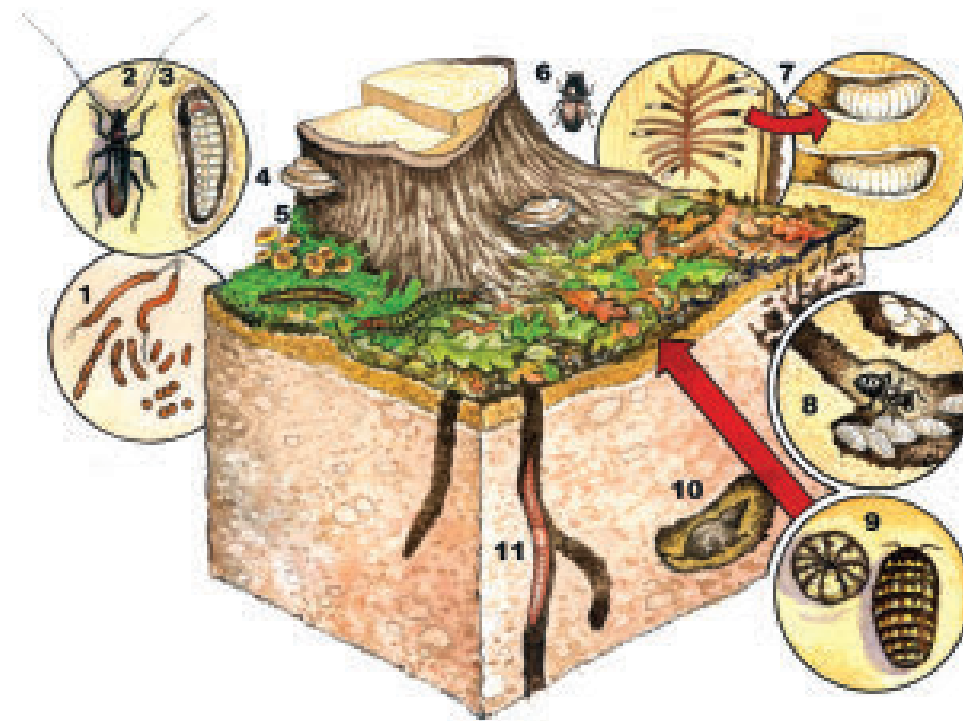
Közvetlenül a kéreg alatt, a hánccs és a farsz határán rág például a védett *borókacincér* lárvája. Mivel táplálkozása során gyakran egy spirális mentén körberágja a hajtást, az a rendszerint fellépő vízszállítási

a nagy szarvasbogár nem lábon álló, öreg fák törzsében fejlődik

zavarok következtében elszárad, elhal, megvörösödik, ezzel a bogár elarulójává válik. Később a lárvá az ágban készíti el bábbölcsőjét is. A borókacincér hazánkban ritka, védett faj, nagyobb számban csak az összefüggő alföldi borókásokban él.

Más fajok, például az öreg tölgyesekre jellemző *nagy hőscincér* lárvája a fák szíjácsában és gesztjében rág hatalmas, tekervényes járatokat. Ezek alapján jól látni, hogy a lárvá fejlődése során testtömegéhez képest feltűnően nagy mennyiségű faanyagot képes megenni. Ennek az a magyarázata, hogy a xylem nitrogénben szegény vegyületekből áll, ezért a fejlődéshez szükséges fehérjék nélkülözhetetlen nyersanyagát csak nagy fatömeg elfogyasztásával tudja fedezni. A felvett faanyag egy része azonban nem hasznosul, azt a járatokban található „rágcsálék”, valójában ürülék jól bizonyítja. Vannak cincérfajok – mint például a hatalmas termetű, védett *árcincér* –, amelyek a már korhadásnak indult tuskókban fejlődnek. Ezek a szaproxilofágok, a szarvasbogarakhoz hasonlóan. A *nagy szarvasbogár* például a közhiedelemmel ellentétben nem lábon álló, öreg fák törzsében fejlődik.

Korhadékevők.
1. baktériumok, 2-3. nagy hőscincér és lárvája, 4-5. tapló szegfűgomba, 6-7. faragó szú lárvája és kártétele, 8. hangyaboly, 9. gömbsokklábú, 10. erdei cickány, 11. földigiliszta
GRAFIKA | BUDAI TIBOR



A hatalmas, pajor alakú lárvá már többé-kevésbé elpusztult keményfák, elsősorban tölgyek nyirkos gyökerében vagy gyökérnyakában él. Magam erdei pad korhadásnak indult lábuzatában is találtam, de csak a nedves talajjal érintkező felületen. Természetesen számos, egyéb, xilofág bogárcsoport is él erdeinkben, közülük legismertebbek talán a szűbogarak, amelyeknek a fejlődése túlnyomórészt ugyancsak fákhhoz kötött.

A hártványsszárnyúak közül xilofágok a fadarazsak. Nagy termetű, félelmetes külsejű rovarok, azonban ártalmatlanok, mert fullánkjuk nincs, szűrni sem képesek. A hazai fajok közül legnagyobb az *óriás fenyődarázs*, amelynek hossza a 40 millimétert is elérheti. A nőstények tojócsöve hosszú, messzire kinyúlik. Lárvája elsősorban fenyőfélékben, de puha lombos fákbán,

a gazdák drótból hajlított horog segítségével sikeresen ki is húzhatják a kártevőt a fából

például nyárfákban is kifejlődik. Első hallásra talán furcsának tűnik, de xilofág lepkefajok is vannak. Természetesen nem a kifejlett lepkék táplálkoznak fával, hanem a lárváik élnek a törzsekben vagy az ágakban. Ilyen például a kiskertekben is sokszor kárt okozó *almafarontó lepke*, amelyek hernyója alma- és körtefák törzsében és ágaiban rág. A lárvajarat nyílása jól látható, és alatta rendszerint sok kihullott rágcsálék is összegyűlik. A gazdák – ha észreveszik – vékony drótból hajlított kampóval nyúlnak fel a lárvajaratba, és a horog segítségével sikeresen ki is húzhatják a kártevőt a fából. A hernyónak erős kitinöltözéke van, és 6-7 centiméter hosszú is lehet. Sajnos, a fa elpusztul a fellépő vízszállítási zavarok miatt, ha nem vesszük észre időben a jelenlétét. Fákban, bokrok ágaiban fejlődnek a *darázslépkék* vagy szitkárók lárvái is.

maradnak. A folyamat végére a faanyag vörösbarna porrá hullik szét. A lágykorhadás során szintén csak cellulózbontás történik, de a faanyag foltokban lágyul el.

A farontó gombák sérüléseken keresztül, elsősorban a legyengült, beteg, lábbon álló fákat támadják meg. Vannak azonban olyan fajok is, amelyek a már kivágott vagy éppen feldolgozott faanyagokon jelennek meg. Nedves, párás környezetben a lágykorhasztó penészfajok – például *fenyőkön a Ceratocystis pilifera* – megtelepedése jellemző. A beépített faanyagok legnagyobb veszedelemre a *könnyező házigomba*. Mindegyik nedves faanyagon telepedik meg, ám a gyorsan terjeszkedő micélium később a teljesen száraz faanyagot is átszövi. Sőt, képes

áthatolni téglán és betonon is. A kifejlődött micéliumtelep vízigénye minimális, a nedvességet a levegőből is felveheti, sőt a felesleges vizet „könnyezve” le is adja.

FÁS BOGARAK

A xilofágok másik nagy társasága a rovarok közül kerül ki. Legnagyobb számban a bogarak között találunk rájuk példákat, de vannak hártványsszárnyúak, sőt, lepkék is a körükben.

A xilofág bogarak egy része csak lárvá-állapotban fogyasztja a faanyagot, mások lárvaként és kifejlett rovarként (imágóként) is vele táplálkoznak. Vannak, amelyek csak a tápanyagokban gazdag hánccseletemet rágják körbe a fiatal vesszőn, mint számos apró



Az erdeinkben gyakori erdei ganéjtúró fák rothadó részein is él
FOTÓ | DR. MÓCZÁR LÁSZLÓ

SÉRÜLÉKENYEBB MONOKULTÚRA

Vannak olyan rovarok, amelyeket gyakran láthatunk ugyan fatörzseken rágcsálni, ám valójában nem xilofágok. Ilyen például a *kék fadongó*, amelynek lárvái fában

fejlődnek ugyan, de nem faanyaggal táplálkoznak. A kék fadongó a méhfélék közé tartozik, csupán fészket

készít erős rágóival a fában, amelyekben ivadékaikról gondoskodik. A *lódarázs* is csak azért rágja meg a fát, hogy az össze-csósált, nagy cellulóztartalmú anyagból „darázspapírt” készítsen, mivel faodvakba rakott fészkeknek ez az alapanyaga.

Bizonyos xilofág rovarok és gombák néha egymással szimbiotikus kölcsönhatásban, együtt jutnak a fa belsejébe, ily módon kölcsönösen segítik egymás szaporodását. Az *óriás fenyődarázs* például az *Amylostereum areolatum* nevű gombafajt hurcolja önkéntelenül magával peterakáskor a fába, és a petéjével együtt szabályosan azt is a fába oltja. A fejlődő micélium a fát korhasztja, ezzel segíti a fiatal lárvá táplálkozását.

A xilofág fajok tehát a lignin lebontásával különösen fontos szerepet töltenek be az erdő anyagforgalmában. Az ember szempontjából viszont nem kívánatos lehet

a jelenlétük, mert a lárvák az ipari célra felhasználható fát szerkezetileg károsítják, túlszaporodásukkor pedig egész erdőrészeket veszélyeztethetnek. Erre láthatunk példát Szlovákiában, a Magas-Tátrában, ahol bizonyos szúfajok éveken keresztül tömeges jelenlétükkel és gombafajokkal egymás hatását felerősítve egész erdőrészeket pusztítottak el.

Jó tudni azonban, hogy ilyen veszély csak az ültetvényerdőket fenyegeti alapvetően, az egyidős, azonos fajokból álló „monokultúrákat”. A különböző fajösszetételű, kevert állományú és vegyes koreloszlású, természetközeli állapotban levő kezelt erdők az erdei ökoszisztémák önszabályozó működése miatt jóval ellenállóbbak a fertőzésekkel szemben.



Az árcincér lárvája szaproxilofág, mert korhadó faanyagot fogyaszt
FOTÓ | DR. SZERÉNYI GÁBOR

Kora tavaszi ékességek



1	2
3	4

1. KAKASMANDIKÓ | 2. MARTILAPU | 3. KAPOTNYAK | 4. LIGETI CSILLAGVIRÁG

FOTÓ | FARKAS SÁNDOR